

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-257657

(P2003-257657A)

(43) 公開日 平成15年9月12日 (2003.9.12)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 5 B 33/12

識別記号

33/04

33/10

33/14

F I

H 0 5 B 33/12

33/04

33/10

33/14

テーマコード(参考)

B 3 K 0 0 7

E

A

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2002-376385(P2002-376385)

(22) 出願日 平成14年12月26日 (2002. 12. 26)

(31) 優先権主張番号 特願2001-401687(P2001-401687)

(32) 優先日 平成13年12月28日 (2001. 12. 28)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000153878

株式会社半導体エネルギー研究所

神奈川県厚木市長谷398番地

(72) 発明者 山崎 舜平

神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半

導体エネルギー研究所内

(72) 発明者 浜谷 敏次

神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半

導体エネルギー研究所内

(72) 発明者 高山 徹

神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半

導体エネルギー研究所内

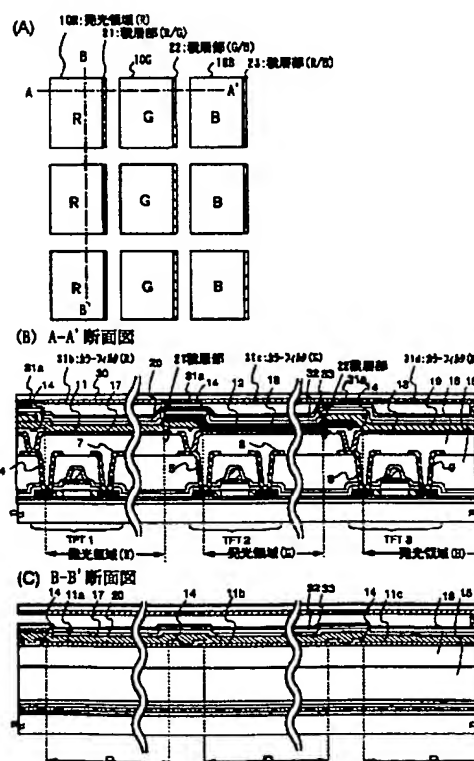
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光装置およびその作製方法、および製造装置

(57) 【要約】

【課題】 高精細、且つ、高開口率、且つ、高信頼性を有する発光装置を提供する。

【解決手段】 本発明は、意図的に隣合う発光素子同士の異なる有機化合物層を一部重ねて積層部21、22を形成することによって、有機化合物層の成膜方法や成膜精度によらず、赤、緑、青の発光色を用いるフルカラーのフラットパネルディスプレイとして、高精細化や高開口率化を実現する。また、発光素子の電極上に保護膜を形成する前に応力緩和膜を設けることによって高信頼性を実現する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】陰極と、該陰極に接する有機化合物層と、該有機化合物層に接する陽極とを有する発光素子を複数有する発光装置であって、

一つの発光素子には、陰極と、該陰極に接する有機化合物層と、該有機化合物層に接する陽極とで構成される第1の発光領域と、

陰極と、該陰極に接する有機化合物層の積層と、該有機化合物層の積層に接する陽極とで構成される第2の発光領域と、を有していることを特徴とする発光装置。

【請求項2】請求項1において、前記有機化合物の積層は、前記第1の発光領域における有機化合物層と、前記一つの発光素子に隣接した異なる発光色の発光素子の有機化合物層との積層であることを特徴とする発光装置。

【請求項3】陰極と、該陰極に接する有機化合物層と、該有機化合物層に接する陽極とを有する発光素子を複数有する発光装置であって、

第1の有機化合物層を有する第1の発光素子と、

第2の有機化合物層を有する第2の発光素子と、

第3の有機化合物層を有する第3の発光素子とが配置されてあり、

前記第1の発光素子において、前記第1の有機化合物層と前記第2の有機化合物層とが一部重なっていることを特徴とする発光装置。

【請求項4】陰極と、該陰極に接する有機化合物層と、該有機化合物層に接する陽極とを有する発光素子を複数有する発光装置であって、

第1の有機化合物層を有する第1の発光素子と、

第2の有機化合物層を有する第2の発光素子と、

第3の有機化合物層を有する第3の発光素子とが配置されてあり、

前記第1の発光素子において、前記第1の有機化合物層と前記第2の有機化合物層とが一部重なっており、且つ、

前記第2の発光素子において、前記第2の有機化合物層と前記第3の有機化合物層とが一部重なっていることを特徴とする発光装置。

【請求項5】請求項3または請求項4において、前記第1の発光素子は、赤色、緑色、または青色のうち、いずれか一色を発光することを特徴とする発光装置。

【請求項6】請求項3乃至5のいずれかにおいて、前記第1の発光素子、前記第2の発光素子、及び前記第3の発光素子は、互いに異なる色を発光することを特徴とする発光装置。

【請求項7】請求項1乃至6のいずれかにおいて、前記発光装置は、各画素に対応するカラーフィルタを有していることを特徴とする発光装置。

【請求項8】陰極と、該陰極に接する有機化合物層と、該有機化合物層に接する陽極とを有する発光素子を複数有する発光装置であって、

透明導電膜からなる前記陽極は、バッファ層と保護膜との積層で覆われていることを特徴とする発光装置。

【請求項9】請求項8において、前記バッファ層は、酸化珪素または酸化窒化珪素を主成分とする絶縁膜であることを特徴とする発光装置。

【請求項10】請求項8または請求項9において、前記保護膜は、窒化珪素を主成分とする絶縁膜であることを特徴とする発光装置。

【請求項11】請求項1乃至10のいずれかにおいて、前記発光装置は、ビデオカメラ、デジタルカメラ、ゴーグル型ディスプレイ、カーナビゲーション、パーソナルコンピュータまたは携帯情報端末であることを特徴とする発光装置。

【請求項12】陰極と、該陰極に接する有機化合物層と、該有機化合物層に接する陽極とを有する発光素子を複数有する発光装置の作製方法であって、

同一チャンバーで透明導電膜からなる陽極と、該陽極を覆うバッファ層を形成した後、前記バッファ層上に異なるチャンバーで保護膜を形成することを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項13】請求項12において、前記バッファ層は、スパッタ法により形成される酸化珪素または酸化窒化珪素を主成分とする絶縁膜であることを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項14】請求項12または請求項13において、前記保護膜は、スパッタ法により形成される窒化珪素を主成分とする絶縁膜であることを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項15】ロード室、該ロード室に連結された第1の搬送室、及び該第1の搬送室に連結された有機化合物層の成膜室と、

前記第1の搬送室に連結された第2の搬送室、及び該第2の搬送室に連結された金属層の成膜室、透明導電膜の成膜室、及び保護膜の成膜室と、

前記第2の搬送室に連結された第3の搬送室、及び該第3の搬送室に連結されたディスペンサ室、封止基板ロード室、および封止室とを有することを特徴とする製造装置。

【請求項16】請求項15において、前記透明導電膜の成膜室には、複数のターゲットが設けられており、透明導電材料からなるターゲットと、珪素からなるターゲットを少なくとも有していることを特徴とする製造装置。

【請求項17】請求項15において、前記透明導電膜の成膜室は、リモートプラズマ法により成膜する装置が備えられていることを特徴とする製造装置。

【請求項18】請求項15乃至17のいずれかにおいて、封止基板ロード室には、乾燥剤が貼りつけてある基板が設置されていることを特徴とする製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は半導体装置に関し、特に、絶縁表面を有する基板上に形成された有機発光素子(OLED: Organic Light Emitting Device)を有する発光装置に関する。また、該有機発光パネルにコントローラを含むIC等を実装した、有機発光モジュールに関する。なお本明細書において、有機発光パネル及び有機発光モジュールを共に発光装置と総称する。本発明はさらに、該発光装置を製造する装置に関する。

【0002】なお、本明細書中において半導体装置とは、半導体特性を利用することで機能しうる装置全般を指し、発光装置、電気光学装置、半導体回路および電子機器は全て半導体装置である。

【0003】

【従来の技術】近年、基板上にTFT(薄膜トランジスタ)を形成する技術が大幅に進歩し、アクティブマトリクス型表示装置への応用開発が進められている。特に、ポリシリコン膜を用いたTFTは、従来のアモルファスシリコン膜を用いたTFTよりも電界効果移動度(モビリティともいう)が高いので、高速動作が可能である。そのため、ポリシリコン膜を用いたTFTからなる駆動回路を画素と同一の基板上に設け、各画素の制御を行うための開発が盛んに行われている。同一基板上に画素と駆動回路とを組み込んだアクティブマトリクス型表示装置は、製造コストの低減、表示装置の小型化、歩留まりの上昇、スループットの低減など、様々な利点が得られると予想される。

【0004】また、自発光型素子として有機発光素子を有したアクティブマトリクス型発光装置(以下、単に発光装置とも呼ぶ)の研究が活発化している。発光装置は有機発光装置(OELD: Organic EL Display)又は有機ライトエミッティングダイオード(OLED: Organic Light Emitting Diode)とも呼ばれている。

【0005】アクティブマトリクス型発光装置は、各画素のそれぞれにTFTでなるスイッチング素子(以下、スイッチング素子という)を設け、そのスイッチング用TFTによって電流制御を行う駆動素子(以下、電流制御用TFTという)を動作させてEL層(厳密には発光層)を発光させる。例えば特開平10-189252号公報に記載された発光装置が公知である。

【0006】有機発光素子は自ら発光するため視認性が高く、液晶表示装置(LCD)で必要なバックライトが要らず薄型化に最適であると共に、視野角にも制限が無い。そのため、有機発光素子を用いた発光装置は、CRTやLCDに代わる表示装置として注目されている。

【0007】なお、EL素子は、電場を加えることで発生するルミネッセンス(Electro Luminescence)が得られる有機化合物を含む層(以下、EL層と記す)と、陽極と、陰極とを有する。有機化合物におけるルミネッセンスには、一重項励起状態から基底状態に戻る際の発光(蛍光)と三重項励起状態から基底状態に戻る際の発光

(リン光)とがあるが、本発明の製造装置および成膜方法により作製される発光装置は、どちらの発光を用いた場合にも適用可能である。

【0008】EL素子是一对の電極間にEL層が挟まれた構造となっているが、EL層は通常、積層構造となっている。代表的には、コダック・イーストマン・カンパニーのTangらが提案した「正孔輸送層/発光層/電子輸送層」という積層構造が挙げられる。この構造は非常に発光効率が高く、現在、研究開発が進められている発光装置は殆どこの構造を採用している。

【0009】また、他にも陽極上に正孔注入層/正孔輸送層/発光層/電子輸送層、または正孔注入層/正孔輸送層/発光層/電子輸送層/電子注入層の順に積層する構造も良い。発光層に対して蛍光性色素等をドーピングしても良い。また、これらの層は、全て低分子系の材料を用いて形成しても良いし、全て高分子系の材料を用いて形成しても良い。また、これらの層は、シリコンなどの無機材料を含んでいてもよい。

【0010】なお、本明細書において、陰極と陽極との間に設けられる全ての層を総称してEL層という。したがって、上述した正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層及び電子注入層は、全てEL層に含まれる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】EL素子の中心ともえるEL層(厳密には発光層)となる有機化合物材料は、低分子系有機化合物材料と高分子系(ポリマー系)有機化合物材料とがそれぞれ研究されている。

【0012】これらの有機化合物材料の成膜方法には、インクジェット法や、蒸着法や、スピンコーティング法といった方法が知られている。

【0013】しかし、赤、緑、青の発光色を用いてフルカラーのフラットパネルディスプレイを作製することを考えた場合、成膜精度がそれほど高くないため、異なる画素間の間隔を広く設計したり、画素間に土手(バンク)と呼ばれる絶縁物を設けたりしている。

【0014】また、赤、緑、青の発光色を用いるフルカラーのフラットパネルディスプレイとして、高精細化や高開口率化や高信頼性の要求が高まっている。こうした要求は、発光装置の高精細化(画素数の増大)及び小型化に伴う各表示画素ピッチの微細化を進める上で大きな課題となっている。また、同時に生産性の向上や低コスト化の要求も高まっている。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明は、意図的に隣合う発光素子同士の異なる有機化合物層を一部重ねることによって、有機化合物層の成膜方法や成膜精度によらず、赤、緑、青の発光色を用いるフルカラーのフラットパネルディスプレイとして、高精細化や高開口率化を実現するものである。

【0016】なお、異なる有機化合物層が一部重なった

部分は、発光輝度が約1000分の一に低下し、流れる電流も約1000分の一になってしまうが、高い電圧（約9V以上）を印加すれば十分視認できる程度に発光させることも可能である。

【0017】本明細書で開示する発明の構成1は、陰極と、該陰極に接する有機化合物層と、該有機化合物層に接する陽極とを有する発光素子を複数有する発光装置であって、一つの発光素子には、陰極と、該陰極に接する有機化合物層と、該有機化合物層に接する陽極とで構成される第1の発光領域と、陰極と、該陰極に接する有機化合物層の積層と、該有機化合物層の積層に接する陽極とで構成される第2の発光領域と、を有していることを特徴とする発光装置である。

【0018】上記構成1において、前記有機化合物の積層は、前記第1の発光領域における有機化合物層と、前記一つの発光素子に隣接した異なる発光色の発光素子の有機化合物層との積層であることを特徴としている。

【0019】また、RGBのフルカラー化とした場合、3種類の発光素子が適宜配置されることになり、本明細書で開示する発明の構成2は、陰極と、該陰極に接する有機化合物層と、該有機化合物層に接する陽極とを有する発光素子を複数有する発光装置であって、第1の有機化合物層を有する第1の発光素子と、第2の有機化合物層を有する第2の発光素子と、第3の有機化合物層を有する第3の発光素子とが配置されており、前記第1の発光素子において、前記第1の有機化合物層と前記第2の有機化合物層とが一部重なっていることを特徴とする発光装置である。

【0020】また、本明細書で開示する発明の構成3は、陰極と、該陰極に接する有機化合物層と、該有機化合物層に接する陽極とを有する発光素子を複数有する発光装置であって、第1の有機化合物層を有する第1の発光素子と、第2の有機化合物層を有する第2の発光素子と、第3の有機化合物層を有する第3の発光素子とが配置されており、前記第1の発光素子において、前記第1の有機化合物層と前記第2の有機化合物層とが一部重なっており、且つ、前記第2の発光素子において、前記第2の有機化合物層と前記第3の有機化合物層とが一部重なっていることを特徴とする発光装置である。

【0021】また、上記構成2、3において、前記第1の発光素子は、赤色、緑色、または青色のうち、いずれか一色を発光することを特徴としている。また、前記第1の発光素子、前記第2の発光素子、及び前記第3の発光素子は、互いに異なる色を発光することを特徴としている。

【0022】また、上記構成1、2、3において、封止において、封止基板、例えばガラス基板またはプラスチック基板を用いて発光素子全体を密閉することが好ましい。

【0023】また、発光装置において、発光していない

画素では入射した外光（発光装置の外部の光）が陰極の裏面（発光層に接する側の面）で反射され、陰極の裏面が鏡のように作用して外部の景色が観測面（観測者側に向かう面）に映るといった問題があった。また、この問題を回避するために、発光装置の観測面に円偏光フィルムを貼り付け、観測面に外部の景色が映らないようにする工夫がなされているが、円偏光フィルムが非常に高価であるため、製造コストの増加を招くという問題があった。

10 【0024】本発明は、円偏光フィルムを用いずに発光装置の鏡面化を防ぐことを目的とし、それにより発光装置の製造コストを低減して安価な発光装置を提供することを課題としている。そこで、本発明では、円偏光フィルムに代えて安価なカラーフィルタを用いることを特徴としている。上記構成1、2、3において、色純度を向上させるため、前記発光装置には各画素に対応するカラーフィルタを備えることが好ましい。また、カラーフィルタの黒色の部分（黒色の有機樹脂）が各発光領域の間と重なるようにすればよい。さらに、カラーフィルタの黒色の部分が、異なる有機化合物層が一部重なる部分と重なるようにしてもよい。

20 【0025】ただし、発光の出射方向、即ち、前記発光素子と観察者の間にカラーフィルタを設ける。例えば、発光素子が設けられている基板を通過させない場合においては、封止基板にカラーフィルタを貼り付ければよい。或いは、発光素子が設けられている基板を通過させる場合においては、発光素子が設けられている基板にカラーフィルタを貼り付ければよい。こうすることによって、円偏光フィルムを必要としなくなる。

30 【0026】また、EL素子の実用化における最大の問題は、素子の寿命が不十分な点である。また、素子の劣化は、長時間発光させると共に非発光領域（ダークスポット）が広がるという形で現れるが、その原因としてEL層の劣化が大きな課題となっている。

【0027】この課題を解決するため、本発明は、窒化珪素膜または窒化酸化珪素膜からなる保護膜で覆う構造とし、該保護膜の応力を緩和するためのバッファ層として酸化珪素膜または窒化酸化珪素膜を設けることを特徴とする。

40 【0028】本発明の構成4は、陰極と、該陰極に接する有機化合物層と、該有機化合物層に接する陽極とを有する発光素子を複数有する発光装置であって、透明導電膜からなる前記陽極は、バッファ層と保護膜との積層で覆われていることを特徴とする発光装置である。

50 【0029】上記構成4において、前記バッファ層は、スパッタ法（RF方式またはDC方式）、或いはリモートプラズマ法により得られる酸化珪素または酸化窒化珪素を主成分とする絶縁膜とし、保護膜は、スパッタ法により得られる窒化珪素または酸化窒化珪素を主成分とする絶縁膜とすればよい。

【0030】加えて、陰極または陽極として、透明導電膜（代表的にはITO）を用い、その上に保護膜を形成する場合、上記構成4は極めて有用である。なお、スパッタ法により透明導電膜からなる膜に接して窒化珪素膜を形成する場合、透明導電膜に含まれる不純物（In、Sn、Zn等）が窒化珪素膜に混入する恐れがあるが、本発明のバッファ層を間に形成することによって窒化珪素膜への不純物混入を防止することもできる。上記構成4によりバッファ層を形成することで、透明導電膜からの不純物（In、Snなど）の混入を防止し、不純物のない優れた保護膜を形成することができる。

【0031】また、上記構成4を実現する作製方法において、バッファ層と保護膜は異なるチャンバーを用いることが好ましく、本発明の作製方法に関する構成は、陰極と、該陰極に接する有機化合物層と、該有機化合物層に接する陽極とを有する発光素子を複数有する発光装置の作製方法であって、同一チャンバーで透明導電膜からなる陽極と、該陽極を覆うバッファ層を形成した後、前記バッファ層上に異なるチャンバーで保護膜を形成することを特徴とする発光装置の作製方法である。

【0032】また、アクティブマトリクス型発光装置は、光の放射方向で2通りの構造が考えられる。一つは、EL素子から発した光が対向基板を透過して放射されて観測者の目に入る構造である。この場合、観測者は対向基板側から画像を認識することができる。もう一つは、EL素子から発した光が素子基板を透過して放射されて観測者の目に入る構造である。この場合、観測者は素子基板側から画像を認識することができる。

【0033】本発明は、この2通りの構造を作り分けることが可能な製造装置を提供する。

【0034】本発明の構成5は、製造装置に関するものであり、ロード室、該ロード室に連結された第1の搬送室、及び該第1の搬送室に連結された有機化合物層の成膜室と、前記第1の搬送室に連結された第2の搬送室、及び該第2の搬送室に連結された金属層の成膜室、透明導電膜の成膜室、及び保護膜の成膜室と、前記第2の搬送室に連結された第3の搬送室、及び該第3の搬送室に連結されたディスペンサ室、封止基板ロード室、および封止室とを有することを特徴とする製造装置である。

【0035】上記構成5において、前記透明導電膜の成膜室には、複数のターゲットが設けられており、透明導電材料からなるターゲットと、珪素からなるターゲットを少なくとも有していることを特徴としている。或いは、上記構成5において、前記透明導電膜の成膜室は、リモートプラズマ法により成膜する装置が備えられていることを特徴としている。

【0036】また、上記構成5において、封止基板ロード室には、乾燥剤が貼りつけてある基板が設置されていることを特徴としている。また、封止基板ロード室には、真空排気系が設けられている。

【0037】また、上記構成5において、第1の搬送室、第2の搬送室、第3の搬送室、封止室にも真空排気系が設けられている。

【0038】また、上記構成5に示す製造装置を用いて、バッファ層や保護膜を設けた上記構成4をスループットよく製造することができる。

【0039】

【発明の実施の形態】本発明の実施形態について、以下に説明する。

【0040】（実施の形態1）ここでは、画素部に規則的に配置される多数の画素のうち、3×3の画素を例に本発明を以下に説明する。

【0041】図1（A）は、上面図である。図1（A）中、発光領域10Rは赤色の発光領域を示しており、発光領域10Gは緑色の発光領域を示しており、発光領域10Bは青色の発光領域を示しており、これらの3色の発光領域によりフルカラー化された発光表示装置を実現している。

【0042】また、図1（B）は鎖線A-A'で切断した場合の断面図である。本発明においては、図1（B）に示したように、赤色を発光するEL層（例えばA1q₃に赤色発光色素であるNile Redを添加したEL層）17と、緑を発光するEL層（例えばA1q₃にDMQd（ジメチルキナクリドン）を添加したEL層）18とを一部重ね、積層部21を形成している。また、緑を発光するEL層18と、青色を発光するEL層（例えばBA1qにペリレンを添加したEL層）19とを一部重ね、積層部22を形成している。なお、図1では発光領域の一辺（右側端部）だけ重ねた例を示したが、周縁部の一部であれば、特に限定されず、両辺、上側の一辺、または下側の一辺を重ねてもよい。

【0043】このようにEL層を一部重ねても構わない構成とするため、有機化合物層の成膜方法（インクジェット法や、蒸着法や、スピンコーティング法など）やそれらの成膜精度によらず、赤、緑、青の発光色を用いるフルカラーのフラットパネルディスプレイとして、高精度化や高開口率化を実現することができる。

【0044】また、図1（B）中、TFT1は、赤色を発光するEL層17に流れる電流を制御する素子（pチャネル型TFTまたはnチャネル型TFT）であり、4、7はソース電極またはドレイン電極である。また、TFT2は、緑色を発光するEL層18に流れる電流を制御する素子であり、5、8はソース電極またはドレイン電極である。TFT3は、青色を発光するEL層19に流れる電流を制御する素子であり、6、9はソース電極またはドレイン電極である。15、16は有機絶縁材料または無機絶縁膜材料からなる層間絶縁膜である。

【0045】また、11～13は、有機発光素子の陰極（或いは陽極）であり、20は、有機発光素子の陽極（或いは陰極）である。11～13を陽極とする場合に

は、pチャネル型TFTとすることが好ましく、陰極とする場合にはnチャネル型TFTとすることが好ましい。11~13を陰極として用いる場合、仕事関数の小さい材料(Al、Ag、Li、Ca、またはこれらの合金MgAg、MgIn、AlLi、CaF₂、またはCaN)を用いればよい。また、11~13を陽極として用いる場合、Ti、TiN、TiSixN_x、Ni、W、WSix、WN_x、WSixN_x、NbN、Mo、Cr、Pt、Zn、Sn、In、またはMoから選ばれた元素、または前記元素を主成分とする合金材料もしくは化合物材料を主成分とする膜またはそれらの積層膜を用いればよい。11~13の両端部およびそれらの間は無機絶縁物14で覆われている。ここでは、11~13を陰極としてCrを用い、20を陽極として仕事関数の大きい透明導電膜(ITO(酸化インジウム酸化スズ合金)、酸化インジウム酸化亜鉛合金(In₂O₃-ZnO)、酸化亜鉛(ZnO)等)を用いて、各発光素子からの光を通過させている。また、11~13を陽極とし、20を陰極として発光が透過する金属薄膜(MgAg、MgIn、AlLiなど)と透明導電膜との積層を用いてもよい。

【0046】また、約10μmの間隔が保たれるようにシール材(ここでは図示しない)によって封止基板30が貼りつけられており、全ての発光素子は密閉されている。さらに、色純度を高めるため、封止基板30には各画素に対応するカラーフィルタが設けられている。カラーフィルタのうち、赤色の着色層31bは赤色の発光領域10Rに対向して設けられ、緑色の着色層31cは緑色の発光領域10Gに対向して設けられ、青色の着色層31dは青色の発光領域10Bに対向して設けられる。また、発光領域以外の領域は、カラーフィルタの黒色部分、即ち遮光部31aによって遮光されている。なお、遮光部31aは、金属膜(クロム等)または黒色顔料を含有した有機材料膜で構成されている。

【0047】本発明においては、カラーフィルタを設けることによって円偏光板を不必要としている。

【0048】また、図1(C)は、鎖線B-B'で切断した場合の断面図である。図1(C)においても11a~11cの両端部およびそれらの間は無機絶縁物14で覆われている。ここでは赤色を発光するEL層17が共通となっている例を示したが、特に限定されず、同じ色を発光する画素毎にEL層を形成してもよい。

【0049】ここで、発光領域10R、10G、10Bでの発光輝度と印加される電圧との関係と、積層部21~23での発光輝度と印加される電圧との関係を比較する実験を行い、その結果を図2(D)に示す。

【0050】図2(D)は、横軸が電圧(V)、縦軸が輝度(cd/m²)の関係を表したグラフである。図2

(D)中、丸印で示したデータは、陽極と、有機発光層と、陰極の合わせて三層で構成される発光素子の電圧と

輝度との関係を示したものである。また四角印で示したデータは、陽極と、第1の有機発光層と、第2の有機発光層と、陰極の合わせて四層で構成される発光素子の電圧と輝度との関係を示したものである。ここで、有機発光層は、発光層と、正孔輸送層(HTL)と、正孔注入層(HIL)とが積層された構造とする。つまり、図2(D)中、四角印で示したデータは、図2(A)に示す積層構造、即ち、陽極と、第1の有機発光層(第1の発光層、第1の正孔輸送層、第1の正孔注入層)と、第2の有機発光層(第2の発光層、第2の正孔輸送層、第2の正孔注入層)と、陰極とが積層された発光素子の電圧と輝度との関係を示したグラフである。

【0051】図2(D)に示すように、陽極と、2層の有機発光層と、陰極との合わせて4層で構成される発光素子から発せられる光の輝度は、図2(C)に示す積層構造、即ち、陽極と、有機発光層と、陰極の合わせて3層で構成される発光素子から発せられる光の輝度に比べると、約4桁落ちている。これは、有機発光層を2層重ねると、逆方向ダイオードが形成されるため、電流が流れにくくなるためであると予想できる。また、膜厚が厚くなるために、抵抗が大きくなり、電流が流れにくくなるためであると予想できる。

【0052】図1と対応させて考えると、発光領域10R、10G、10Bでの発光輝度は、図2(C)に示す積層構造の輝度であり、積層部21~23での発光輝度は、図2(A)に示す積層構造の輝度と見なせるため、積層部21~23での発光輝度は、発光領域10R、10G、10Bでの発光輝度の約1000分の一となる。

【0053】また、有機発光層のうち、少なくとも1層、たとえば正孔注入層を共通として、その上に第1の有機発光層と、第2の有機発光層を一部重ねてもよい。正孔注入層を共通とした図2(B)に示す積層構造、即ち、陽極と、第1の有機発光層(第1の発光層、第1の正孔輸送層)と、第2の有機発光層(第2の発光層、第2の正孔輸送層、第1の正孔注入層)と、陰極とが積層された発光素子の電圧と輝度との関係を測定した場合においても、図2(A)に示す積層構造と同様の結果が得られた。

【0054】また、図1と構成が一部異なる例を図3に示す。なお、簡略化のため、図3において、図1と同一である部分は、同一の符号を用いる。

【0055】図3(A)に示すように、有機樹脂からなる土手25を発光領域10Rと発光領域10Gとの間、および、発光領域10Gと発光領域10Bとの間に設けた例である。このような土手25を形成すると、パターンニング精度にもよるが、必然的に発光領域10Gと発光領域10Bとの間を狭くすることが困難になる。多くの場合、この土手を各画素毎の周りに設けていたが、図3においては、画素一列毎に土手を設ける構成とする。

【0056】図1では、土手を設けないため、各発光領

域間の間隔を狭くすることができ、高精細な発光装置を実現することができる。

【0057】また、図1及び図3において、信頼性を高めるために保護膜33を形成している。この保護膜33は窒化珪素または窒化酸化珪素を主成分とする絶縁膜である。この保護膜33の膜応力を緩和するために、保護膜を形成する前にバッファ層32を形成する。このバッファ層32は、DC方式のスパッタ装置、RF方式のスパッタ装置、リモートプラズマ法を用いた成膜装置を用いて形成される酸化珪素または酸化窒化珪素を主成分とする絶縁膜で形成すればよい。また、図1及び図3において、保護膜に発光を通過させるため、保護膜の膜厚は、可能な限り薄くすることが好ましい。

【0058】また、図1及び図3において、陰極または陽極として、透明導電膜（代表的にはITO）を用いており、透明導電膜からなる膜に接して保護膜33を形成しようとする場合、透明導電膜に含まれる不純物（In、Sn、Zn等）が保護膜に混入する恐れがあるが、バッファ層32を間に形成することによって保護膜への不純物混入を防止することもできる。

【0059】また、図1及び図3においては、EL層から保護膜を通過させ封止基板に向かう方向に発光させる構成を示したが、上記構成に限定されないことは言うまでもないことである。例えば、EL層から層間絶縁膜を通過させる方向に発光させてもよく、その場合は、TFTが設けられている基板にカラーフィルタを適宜設ければよい。

【0060】（実施の形態2）ここでは、バッファ層と保護膜について、図5を用いて説明する。

【0061】図5（A）は、図中における矢印方向に発光させる場合の積層構造の一例を示した模式図である。図5（A）中、200は陰極（或いは陽極）、201はEL層、202は陽極（或いは陰極）、203は応力緩和層（バッファ層）、204は保護膜である。図中における矢印方向に発光させる場合、202として、透光性を有する材料または非常に薄い金属膜、あるいはそれらの積層を用いる。

【0062】保護膜204は、スパッタ法により得られる窒化珪素または窒化酸化珪素を主成分とする絶縁膜を用いればよい。シリコンターゲットを用い、窒素とアルゴンを含む雰囲気中で形成すれば、窒化珪素膜が得られる。また、窒化シリコンターゲットを用いてもよい。この保護膜204の膜応力を緩和するために、保護膜を形成する前にバッファ層203を形成する。このバッファ層203は、DC方式のスパッタ装置、RF方式のスパッタ装置、リモートプラズマ法を用いた成膜装置を用いて形成される酸化珪素または酸化窒化珪素を主成分とする絶縁膜で形成すればよい。スパッタ装置を用いる場合、例えば、シリコンターゲットを用い、酸素とアルゴンを含む雰囲気、或いは窒素と酸素とアルゴンを含む雰

囲気で形成すればよい。また、保護膜に発光を通過させるため、保護膜の膜厚は、可能な限り薄くすることが好ましい。

【0063】このような構成とすることで、発光素子を保護することができるため、高信頼性を得ることができる。

【0064】図5（B）は、図中における矢印方向に発光させる場合の積層構造の一例を示した模式図である。図5（B）中、300は陰極（或いは陽極）、301はEL層、302は陽極（或いは陰極）、303は応力緩和層（バッファ層）、304は保護膜である。

【0065】図5（A）の構造と同様に、発光素子を保護することができるため、高信頼性を得ることができる。

【0066】また、図5（A）の積層構造と、図5（B）の積層構造を作り分けることの可能な製造装置（マルチチャンバー方式）の一例を図4に示す。

【0067】図4において、100a～100k、100m～100uはゲート、101、119は受渡室、102、104a、107、108、111、114は搬送室、105、106R、106B、106G、109、110、112、113は成膜室、103は前処理室、117a、117bは封止基板ロード室、115はディスペンサ室、116は封止室、118は紫外線照射室である。

【0068】以下、予めTFT及び陰極が設けられた基板を図4に示す製造装置に搬入し、図5（A）に示す積層構造を形成する手順を示す。

【0069】まず、受渡室101にTFT及び陰極200が設けられた基板をセットする。次いで受渡室101に連結された搬送室102に搬送する。予め、搬送室内には極力水分や酸素が存在しないよう、真空排気した後、不活性ガスを導入して大気圧にしておくことが好ましい。

【0070】また、搬送室102には、搬送室内を真空にする真空排気処理室と連結されている。真空排気処理室としては、磁気浮上型のターボ分子ポンプ、クライオポンプ、またはドライポンプが備えられている。これにより搬送室の到達真空度を $10^{-5} \sim 10^{-6}$ Paにすることが可能であり、さらにポンプ側および排気系からの不純物の逆拡散を制御することができる。装置内部に不純物が導入されるのを防ぐため、導入するガスとしては、窒素や希ガス等の不活性ガスを用いる。装置内部に導入されるこれらのガスは、装置内に導入される前にガス精製機により高純度化されたものを用いる。従って、ガスが高純度化された後に成膜装置に導入されるようにガス精製機を備えておく必要がある。これにより、ガス中に含まれる酸素や水、その他の不純物を予め除去することができるため、装置内部にこれらの不純物が導入されるのを防ぐことができる。

【0071】また、基板に含まれる水分やその他のガスを除去するために、脱気のためのアニールを真空中で行うことが好ましく、搬送室102に連結された前処理室103に搬送し、そこでアニールを行えばよい。さらに、陰極の表面をクリーニングする必要がある、搬送室102に連結された前処理室103に搬送し、そこでクリーニングを行えばよい。

【0072】次いで、大気にふれさせることなく、搬送室102から搬送室104に基板104cを搬送した後、搬送機構104bによって、成膜室106Rに搬送し、陰極200上に赤色発光するEL層を適宜形成する。ここでは蒸着によって形成する例を示す。成膜室106Rには、基板の被成膜面を下向きにしてセットする。なお、基板を搬入する前に成膜室内は真空排気しておくことが好ましい。

【0073】例えば、真空度が 5×10^{-3} Torr (0.665 Pa) 以下、好ましくは $10^{-4} \sim 10^{-6}$ Paまで真空排気された成膜室106Rで蒸着を行う。蒸着の際、予め、抵抗加熱により有機化合物は気化されており、蒸着時にシャッター（図示しない）が開くことにより基板の方向へ飛散する。気化された有機化合物は、上方に飛散し、メタルマスク（図示しない）に設けられた開口部（図示しない）を通して基板に蒸着される。なお、蒸着の際、基板を加熱する手段により基板の温度（ T_1 ）は、50～200℃、好ましくは65～150℃とする。

【0074】フルカラーとするために、3種類のEL層を形成する場合には、成膜室106Rで成膜した後、順次、各成膜室106G、106Bで成膜を行って形成すればよい。

【0075】陰極200上に所望のEL層201を得たら、次いで、大気にふれさせることなく、搬送室104から搬送室107に基板を搬送した後、さらに、大気にふれさせることなく、搬送室107から搬送室108に基板を搬送する。

【0076】次いで、搬送室108内に設置されている搬送機構によって、成膜室109に搬送し、EL層201上に透明導電膜からなる陽極202を適宜形成する。ここでは、成膜室109内に、複数のターゲットが設けられており、透明導電材料からなるターゲットと、珪素からなるターゲットを少なくとも有しているスパッタ装置とする。従って、同一チャンバーで陽極202と応力緩和層203を形成することができる。なお、応力緩和層203を形成する専用の成膜室を別に設けてもよく、その場合、スパッタ装置（RF方式またはDC方式）、或いはリモートプラズマ法を用いた装置を用いればよい。

【0077】次いで、大気に触れることなく、搬送室108から成膜室113に搬送して応力緩和層203上に保護膜204を形成する。ここでは、成膜室113内

に、珪素からなるターゲットまたは窒化珪素からなるターゲットを備えたスパッタ装置とする。成膜室雰囲気は窒素雰囲気または窒素とアルゴンを含む雰囲気とすることによって窒化珪素膜を形成することができる。

【0078】以上の工程で基板上に保護膜および応力緩和層で覆われた発光素子が形成される。

【0079】次いで、発光素子が形成された基板を大気に触れることなく、搬送室108から搬送室111に搬送し、さらに搬送室111から搬送室114に搬送する。

【0080】次いで、発光素子が形成された基板を搬送室114から封止室116に搬送する。なお、封止室116には、シール材が設けられた封止基板を用意しておくことが好ましい。

【0081】封止基板は、封止基板ロード室117a、117bに外部からセットされる。なお、水分などの不純物を除去するために予め真空中でアニール、例えば、封止基板ロード室117a、117b内でアニールを行うことが好ましい。そして、封止基板にシール材を形成する場合には、搬送室108を大気圧とした後、封止基板を封止基板ロード室からディスペンサ室115に搬送して、発光素子が設けられた基板と貼り合わせるためのシール材を形成し、シール材を形成した封止基板を封止室116に搬送する。

【0082】次いで、真空または不活性雰囲気中で、シール材が設けられた封止基板と、発光素子が形成された基板とを貼り合わせる。なお、ここでは、封止基板にシール材を形成した例を示したが、特に限定されず、発光素子が形成された基板にシール材を形成してもよい。

【0083】次いで、貼り合わせた一対の基板を搬送室114から紫外線照射室118に搬送する。次いで、紫外線照射室118でUV光を照射してシール材を硬化させる。なお、ここではシール材として紫外線硬化樹脂を用いたが、接着材であれば、特に限定されない。

【0084】次いで、搬送室114から受渡室119に搬送して取り出す。

【0085】以上のように、図4に示した製造装置を用いることで完全に発光素子を密閉空間に封入するまで外気に晒さずに済むため、信頼性の高い発光装置を作製することが可能となる。

【0086】なお、インライン方式の成膜装置とすることも可能である。

【0087】以下、予めTFT及び陽極が設けられた基板を図4に示す製造装置に搬入し、図5（B）に示す積層構造を形成する手順を示す。

【0088】まず、受渡室101にTFT及び陽極300が設けられた基板をセットする。次いで受渡室101に連結された搬送室102に搬送する。予め、搬送室内には極力水分や酸素が存在しないよう、真空排気した後、不活性ガスを導入して大気圧にしておくことが好ま

10

20

30

40

50

しい。陽極300を形成する材料は、透明導電性材料が用いられ、インジウム・スズ化合物や酸化亜鉛などを用いることができる。次いで搬入室102に連結された前処理室103に搬送する。この前処理室では、陽極表面のクリーニングや酸化処理や加熱処理などを行えばよい。陽極表面のクリーニングとしては、真空中での紫外線照射、または酸素プラズマ処理を行い、陽極表面をクリーニングする。また、酸化処理としては、100～120℃で加熱しつつ、酸素を含む雰囲気中で紫外線を照射すればよく、陽極がITOのような酸化物である場合に有効である。また、加熱処理としては、真空中で基板が耐えうる50℃以上の加熱温度、好ましくは65～150℃の加熱を行えばよく、基板に付着した酸素や水分などの不純物や、基板上に形成した膜中の酸素や水分などの不純物を除去する。特に、EL材料は、酸素や水などの不純物により劣化を受けやすいため、蒸着前に真空中で加熱することは有効である。

【0089】次いで、大気にふれさせることなく、搬送室102から搬送室104に基板104cを搬送した後、搬送機構104bによって、成膜室105に搬送し、陽極300上にEL層の1層である正孔注入層または正孔輸送層などを適宜形成する。ここでは蒸着によって形成する例を示す。成膜室105には、基板の被成膜面を下向きにしてセットする。なお、基板を搬入する前に成膜室内は真空排気しておくことが好ましい。

【0090】次いで、大気にふれさせることなく、搬送機構104bによって、成膜室106Rに搬送し、正孔注入層または正孔輸送層上に赤色発光するEL層を適宜形成する。

【0091】フルカラーとするために、3種類のEL層を形成する場合には、成膜室106Rで成膜した後、順次、各成膜室106G、106Bで成膜を行って形成すればよい。

【0092】陽極300上に所望のEL層301を得たら、次いで、大気にふれさせることなく、搬送室104から搬送室107に基板を搬送した後、さらに、大気にふれさせることなく、搬送室107から搬送室108に基板を搬送する。

【0093】次いで、搬送室108内に設置されている搬送機構によって、成膜室110または112に搬送し、EL層301上に金属材料からなる陰極302を適宜形成する。ここでは、成膜室111は蒸着装置またはスパッタ装置とする。

【0094】次いで、大気に触れることなく、搬送室108から成膜室113に搬送して応力緩和層303及び保護膜304を形成する。ここでは、成膜室113内に、珪素からなるターゲットまたは窒化珪素からなるターゲットまたは酸化珪素を備えたスパッタ装置とする。成膜室雰囲気は窒素雰囲気、または窒素とアルゴンを含む雰囲気、または酸素と窒素とアルゴンを含む雰囲気と

することによって酸化珪素膜、酸化窒化珪素膜、または窒化珪素膜を形成することができる。

【0095】以上の工程で基板上に保護膜および応力緩和層で覆われた発光素子が形成される。

【0096】以降の工程は、図5(A)に示す積層構造を形成する手順と同一であるため、ここでは説明を省略する。

【0097】このように、図4に示す製造装置を用いれば、図5(A)に示す積層構造と、図5(B)に示す積層構造とを作り分けることができる。

【0098】また、本実施の形態は、実施の形態1と自由に組み合わせることができる。

【0099】以上の構成でなる本発明について、以下に示す実施例でもってさらに詳細な説明を行うこととする。

【0100】(実施例) [実施例1] 本実施例では、絶縁表面上に作製したアクティブマトリクス型発光装置について説明する。図6は、アクティブマトリクス型発光装置の断面図である。なお、能動素子としてここでは薄膜トランジスタ(以下、「TFT」と記す)を用いているが、MOSトランジスタを用いてもよい。

【0101】また、TFTとしてトップゲート型TFT(具体的にはプレーナ型TFT)を例示するが、ボトムゲート型TFT(典型的には逆スタガ型TFT)を用いることもできる。

【0102】本実施例では、基板800としてバリウムホウケイ酸ガラス、またはアルミノホウケイ酸ガラスなどのガラスからなる基板、石英基板やシリコン基板、金属基板またはステンレス基板の表面に絶縁膜を形成したものをを用いればよい。また、本実施例の処理温度に耐えうる耐熱性が有するプラスチック基板を用いてもよいし、可撓性基板を用いても良い。

【0103】まず、厚さ0.7mmの耐熱性ガラス基板(基板800)上にプラズマCVD法により下地絶縁膜の下層801として、プラズマCVD法で成膜温度400℃、原料ガスSiH₄、NH₃、N₂Oから作製される酸化窒化シリコン膜(組成比Si=32%、O=27%、N=24%、H=17%)を50nm(好ましくは10～200nm)形成する。次いで、表面をオゾン水で洗浄した後、表面の酸化膜を希フッ酸(1/100希釈)で除去する。次いで、下地絶縁膜の上層802として、プラズマCVD法で成膜温度400℃、原料ガスSiH₄、N₂Oから作製される酸化窒化シリコン膜(組成比Si=32%、O=59%、N=7%、H=2%)を100nm(好ましくは50～200nm)の厚さに積層形成し、さらに大気解放せずにプラズマCVD法で成膜温度300℃、成膜ガスSiH₄で非晶質構造を有する半導体膜(ここではアモルファスシリコン膜)を54nmの厚さ(好ましくは25～200nm)で形成する。

【0104】本実施例では下地絶縁膜を2層構造として

示したが、珪素を主成分とする絶縁膜の単層膜または2層以上積層させた構造として形成しても良い。また、半導体膜の材料に限定はないが、好ましくはシリコンまたはシリコンゲルマニウム ($\text{Si}_x\text{Ge}_{1-x}$ ($x=0.001\sim0.02$)) 合金などを用い、公知の手段 (スパッタ法、LPCVD法、またはプラズマCVD法等) により形成すればよい。また、プラズマCVD装置は、枚葉式の装置でもよいし、バッチ式の装置でもよい。また、同一の成膜室で大気に触れることなく下地絶縁膜と半導体膜とを連続成膜してもよい。

【0105】次いで、非晶質構造を有する半導体膜の表面を洗浄した後、オゾン水で表面に約2nmの極薄い酸化膜を形成する。次いで、TFETのしきい値を制御するために微量な不純物元素 (ボロンまたはリン) のドーピングを行う。ここでは、ジボラン (B_2H_6) を質量分離しないでプラズマ励起したイオンドーピング法を用い、ドーピング条件を加速電圧15kV、ジボランを水素で1%に希釈したガスを流量30sccmとし、ドーズ量 $2\times 10^{12}/\text{cm}^2$ で非晶質シリコン膜にボロンを添加する。

【0106】次いで、重量換算で10ppmのニッケルを含む酢酸ニッケル塩溶液をスピナーで塗布した。塗布に代えてスパッタ法でニッケル元素を全面に散布する方法を用いてもよい。

【0107】次いで、加熱処理を行い結晶化させて結晶構造を有する半導体膜を形成する。この加熱処理は、電気炉の熱処理または強光の照射を用いればよい。電気炉の熱処理で行う場合は、500℃～650℃で4～24時間で行えばよい。ここでは脱水素化のための熱処理

(500℃、1時間)の後、結晶化のための熱処理 (550℃、4時間) を行って結晶構造を有するシリコン膜を得た。なお、ここでは炉を用いた熱処理を用いて結晶化を行ったが、短時間で結晶化が可能なランプアニール装置で結晶化を行ってもよい。

【0108】次いで、結晶構造を有するシリコン膜表面の酸化膜を希フッ酸等で除去した後、大粒径な結晶を得るため、連続発振が可能な固体レーザーを用い、基本波の第2高調波～第4高調波を半導体膜に照射する。レーザー光の照射は大気中、または酸素雰囲気中で行う。なお、大気中、または酸素雰囲気中で行うため、レーザー光の照射により表面に酸化膜が形成される。代表的には、Nd:YVO₄レーザー (基本波1064nm) の第2高調波 (532nm) や第3高調波 (355nm) を適用すればよい。出力10Wの連続発振のYVO₄レーザーから射出されたレーザー光を非線形光学素子により高調波に変換する。また、共振器の中にYVO₄結晶と非線形光学素子を入れて、高調波を射出する方法もある。そして、好ましくは光学系により照射面にて矩形状または楕円形状のレーザー光に成形して、被処理体に照射する。このときのエネルギー密度は0.01～100MW/cm²程度

(好ましくは0.1～10MW/cm²)が必要である。そして、10～2000cm/s程度の速度でレーザー光に対して相対的に半導体膜を移動させて照射すればよい。

【0109】もちろん、連続発振のYVO₄レーザーの第2高調波を照射する前の結晶構造を有するシリコン膜を用いてTFETを作製することもできるが、レーザー照射後の結晶構造を有するシリコン膜のほうが結晶性が向上しているため、TFETの電気的特性が向上するので望ましい。例えば、上記レーザー照射前の結晶構造を有するシリコン膜を用いてTFETを作製すると、移動度は300cm²/Vs程度であるが、上記レーザー照射後の結晶構造を有するシリコン膜を用いてTFETを作製すると、移動度は500～600cm²/Vs程度と著しく向上する。

【0110】なお、ここではシリコンの結晶化を助長する金属元素としてニッケルを用いて結晶化させた後、さらに連続発振のYVO₄レーザーの第2高調波を照射したが、特に限定されず、非晶質構造を有するシリコン膜を成膜し、脱水素化のための熱処理を行った後、上記連続発振のYVO₄レーザーの第2高調波を照射して結晶構造を有するシリコン膜を得てもよい。

【0111】また、連続発振のレーザーに代えてパルス発振のレーザーを用いることもでき、パルス発振のエキシマレーザーを用いる場合には、周波数300Hzとし、レーザーエネルギー密度を100～1000mJ/cm² (代表的には200～800mJ/cm²) とするのが望ましい。このとき、レーザー光を50～98%オーバーラップさせても良い。

【0112】次いで、上記レーザー光の照射により形成された酸化膜に加え、オゾン水で表面を120秒処理して合計1～5nmの酸化膜からなるバリア層を形成する。本実施例ではオゾン水を用いてバリア層を形成したが、酸素雰囲気下の紫外線の照射で結晶構造を有する半導体膜の表面を酸化する方法や酸素プラズマ処理により結晶構造を有する半導体膜の表面を酸化する方法やプラズマCVD法やスパッタ法や蒸着法などで1～10nm程度の酸化膜を堆積してバリア層を形成してもよい。また、バリア層を形成する前にレーザー光の照射により形成された酸化膜を除去してもよい。

【0113】次いで、上記バリア層上にプラズマCVD法またはスパッタ法でゲッタリングサイトとなるアルゴン元素を含む非晶質シリコン膜を50nm～400nm、ここでは膜厚150nmで形成する。本実施例では、スパッタ法でシリコンターゲットを用い、アルゴン雰囲気下、圧力0.3Paで成膜する。

【0114】その後、650℃に加熱された炉に入れて3分の熱処理を行いゲッタリングして、結晶構造を有する半導体膜中のニッケル濃度を低減する。炉に代えてランプアニール装置を用いてもよい。

【0115】次いで、バリア層をエッチングストッパーとして、ゲッタリングサイトであるアルゴン元素を含む非晶質シリコン膜を選択的に除去した後、バリア層を希フッ酸で選択的に除去する。なお、ゲッタリングの際、ニッケルは酸素濃度の高い領域に移動しやすい傾向があるため、酸化膜からなるバリア層をゲッタリング後に除去することが望ましい。

【0116】次いで、得られた結晶構造を有するシリコン膜（ポリシリコン膜とも呼ばれる）の表面にオゾン水で薄い酸化膜を形成した後、レジストからなるマスクを形成し、所望の形状にエッチング処理して島状に分離された半導体層を形成する。半導体層を形成した後、レジストからなるマスクを除去する。

【0117】次いで、フッ酸を含むエッチャントで酸化膜を除去すると同時にシリコン膜の表面を洗浄した後、ゲート絶縁膜803となる珪素を主成分とする絶縁膜を形成する。ここでは、プラズマCVD法により115nmの厚さで酸化窒化シリコン膜（組成比Si=32%、O=59%、N=7%、H=2%）で形成した。

【0118】次いで、ゲート絶縁膜上に膜厚20~100nmの第1の導電膜と、膜厚100~400nmの第2の導電膜とを積層形成する。本実施例では、ゲート絶縁膜803上に膜厚50nmの窒化タンタル膜、膜厚370nmのタングステン膜を順次積層し、以下に示す手順でパターンニングを行って各ゲート電極及び各配線を形成する。

【0119】第1の導電膜及び第2の導電膜を形成する導電性材料としてはTa、W、Ti、Mo、Al、Cuから選ばれた元素、または前記元素を主成分とする合金材料もしくは化合物材料で形成する。また、第1の導電膜及び第2の導電膜としてリン等の不純物元素をドーピングした多結晶シリコン膜に代表される半導体膜や、AgPdCu合金を用いてもよい。また、2層構造に限定されず、例えば、膜厚50nmのタングステン膜、膜厚500nmのアルミニウムとシリコンの合金（Al-Si）膜、膜厚30nmの窒化チタン膜を順次積層した3層構造としてもよい。また、3層構造とする場合、第1の導電膜のタングステンに代えて窒化タングステンを用いてもよいし、第2の導電膜のアルミニウムとシリコンの合金（Al-Si）膜に代えてアルミニウムとチタンの合金膜（Al-Ti）を用いてもよいし、第3の導電膜の窒化チタン膜に代えてチタン膜を用いてもよい。また、単層構造であってもよい。

【0120】上記第1の導電膜及び第2の導電膜のエッチング（第1のエッチング処理および第2のエッチング処理）にはICP（Inductively Coupled Plasma：誘導結合型プラズマ）エッチング法を用いると良い。ICPエッチング法を用い、エッチング条件（コイル型の電極に印加される電力量、基板側の電極に印加される電力量、基板側の電極温度等）を適宜調節することによって

所望のテーパ形状に膜をエッチングすることができる。ここでは、レジストからなるマスクを形成した後、第1のエッチング条件として1Paの圧力でコイル型の電極に700WのRF（13.56MHz）電力を投入し、エッチング用ガスにCF₄とCl₂とO₂とを用い、それぞれのガス流量比を25/25/10（sccm）とし、基板側（試料ステージ）にも150WのRF（13.56MHz）電力を投入し、実質的に負の自己バイアス電圧を印加する。なお、基板側の電極面積サイズは、12.5cm×12.5cmであり、コイル型の電極面積サイズ（ここではコイルの設けられた石英円板）は、直径25cmの円板である。この第1のエッチング条件によりW膜をエッチングして端部をテーパ形状とする。この後、レジストからなるマスクを除去せずに第2のエッチング条件に変え、エッチング用ガスにCF₄とCl₂とを用い、それぞれのガス流量比を30/30（sccm）とし、1Paの圧力でコイル型の電極に500WのRF（13.56MHz）電力を投入してプラズマを生成して約30秒程度のエッチングを行った。基板側（試料ステージ）にも20WのRF（13.56MHz）電力を投入し、実質的に負の自己バイアス電圧を印加する。CF₄とCl₂を混合した第2のエッチング条件ではW膜及びTa₂N膜とも同程度にエッチングされる。なお、ここでは、第1のエッチング条件及び第2のエッチング条件を第1のエッチング処理と呼ぶこととする。

【0121】次いで、レジストからなるマスクを除去せずに第2のエッチング処理を行う。ここでは、第3のエッチング条件としてエッチング用ガスにCF₄とCl₂とを用い、それぞれのガス流量比を30/30（sccm）とし、1Paの圧力でコイル型の電極に500WのRF（13.56MHz）電力を投入してプラズマを生成してエッチングを60秒行った。基板側（試料ステージ）にも20WのRF（13.56MHz）電力を投入し、実質的に負の自己バイアス電圧を印加する。この後、レジストからなるマスクを除去せずに第4のエッチング条件に変え、エッチング用ガスにCF₄とCl₂とO₂とを用い、それぞれのガス流量比を20/20/20（sccm）とし、1Paの圧力でコイル型の電極に500WのRF（13.56MHz）電力を投入してプラズマを生成して約20秒程度のエッチングを行った。基板側（試料ステージ）にも20WのRF（13.56MHz）電力を投入し、実質的に負の自己バイアス電圧を印加する。なお、ここでは、第3のエッチング条件及び第4のエッチング条件を第2のエッチング処理と呼ぶこととする。この段階で第1の導電層804aを下層とし、第2の導電層804bを上層とするゲート電極804および各電極805~807が形成される。

【0122】次いで、レジストからなるマスクを除去した後、ゲート電極804~807をマスクとして全面にドーピングする第1のドーピング処理を行う。第1のド

ーピング処理はイオンドーブ法、もしくはイオン注入法で行えば良い。イオンドーブ法の条件はドーズ量を 1.5×10^{14} atoms/cm²とし、加速電圧を60～100 keVとして行う。n型を付与する不純物元素として、典型的にはリン(P)または砒素(As)を用いる。自己整合的に第1の不純物領域(n⁻領域)822～825が形成される。

【0123】次いで、新たにレジストからなるマスクを形成するが、この際、スイッチングTFT903のオフ電流値を下げるため、マスクは、画素部901のスイッチングTFT903を形成する半導体層のチャンネル形成領域及びその一部を覆って形成する。また、マスクは駆動回路のpチャンネル型TFT906を形成する半導体層のチャンネル形成領域及びその周辺の領域を保護するためにも設けられる。加えて、マスクは、画素部901の電流制御用TFT904を形成する半導体層のチャンネル形成領域及びその周辺の領域を覆って形成される。

【0124】次いで、上記レジストからなるマスクを用い、選択的に第2のドーピング処理を行って、ゲート電極の一部と重なる不純物領域(n⁻領域)を形成する。第2のドーピング処理はイオンドーブ法、もしくはイオン注入法で行えば良い。ここでは、イオンドーブ法を用い、フォスフィン(PH₃)を水素で5%に希釈したガスを流量30 sccmとし、ドーズ量を 1.5×10^{14} atoms/cm²とし、加速電圧を90 keVとして行う。この場合、レジストからなるマスクと第2の導電層とがn型を付与する不純物元素に対するマスクとなり、第2の不純物領域311、312が形成される。第2の不純物領域には $1 \times 10^{16} \sim 1 \times 10^{17}$ /cm³の濃度範囲でn型を付与する不純物元素を添加される。ここでは、第2の不純物領域と同じ濃度範囲の領域をn⁻領域とも呼ぶ。

【0125】次いで、レジストからなるマスクを除去せずに第3のドーピング処理を行う。第3のドーピング処理はイオンドーブ法、もしくはイオン注入法で行えば良い。n型を付与する不純物元素として、典型的にはリン(P)または砒素(As)を用いる。ここでは、イオンドーブ法を用い、フォスフィン(PH₃)を水素で5%に希釈したガスを流量40 sccmとし、ドーズ量を 2×10^{15} atoms/cm²とし、加速電圧を80 keVとして行う。この場合、レジストからなるマスクと第1の導電層及び第2の導電層がn型を付与する不純物元素に対するマスクとなり、第3の不純物領域813、814、826～828が形成される。第3の不純物領域には $1 \times 10^{20} \sim 1 \times 10^{21}$ /cm³の濃度範囲でn型を付与する不純物元素を添加される。ここでは、第3の不純物領域と同じ濃度範囲の領域をn⁺領域とも呼ぶ。

【0126】次いで、レジストからなるマスクを除去した後、新たにレジストからなるマスクを形成して第4のドーピング処理を行う。第4のドーピング処理により、pチャンネル型TFTを形成する半導体層を形成する半導

体層にp型の導電型を付与する不純物元素が添加された第4の不純物領域818、819、832、833及び第5の不純物領域816、817、830、831を形成する。

【0127】また、第4の不純物領域818、819、832、833には $1 \times 10^{20} \sim 1 \times 10^{21}$ /cm³の濃度範囲でp型を付与する不純物元素が添加されるようにする。尚、第4の不純物領域818、819、832、833には先の工程でリン(P)が添加された領域(n⁻領域)であるが、p型を付与する不純物元素の濃度がその1.5～3倍添加されていて導電型はp型となっている。ここでは、第4の不純物領域と同じ濃度範囲の領域をp⁻領域とも呼ぶ。

【0128】また、第5の不純物領域816、817、830、831は第2の導電層のテーパー部と重なる領域に形成されるものであり、 $1 \times 10^{18} \sim 1 \times 10^{20}$ /cm³の濃度範囲でp型を付与する不純物元素が添加されるようにする。ここでは、第5の不純物領域と同じ濃度範囲の領域をp⁻領域とも呼ぶ。

【0129】以上までの工程でそれぞれの半導体層にn型またはp型の導電型を有する不純物領域が形成される。導電層804～807はTFTのゲート電極となる。

【0130】次いで、ほぼ全面を覆う絶縁膜(図示しない)を形成する。本実施例では、プラズマCVD法により膜厚50 nmの酸化シリコン膜を形成した。勿論、この絶縁膜は酸化シリコン膜に限定されるものでなく、他のシリコンを含む絶縁膜を単層または積層構造として用いても良い。

【0131】次いで、それぞれの半導体層に添加された不純物元素を活性化処理する工程を行う。この活性化工程は、ランプ光源を用いたラピッドサーマルアニール法(RTA法)、或いはレーザーを照射する方法、或いは炉を用いた熱処理、或いはこれらの方法のうち、いずれかと組み合わせた方法によって行う。

【0132】また、本実施例では、上記活性化の前に絶縁膜を形成した例を示したが、上記活性化を行った後、絶縁膜を形成する工程としてもよい。

【0133】次いで、窒化シリコン膜からなる第1の層間絶縁膜808を形成して熱処理(300～550℃で1～12時間の熱処理)を行い、半導体層を水素化する工程を行う。この工程は第1の層間絶縁膜808に含まれる水素により半導体層のダングリングボンドを終端する工程である。酸化シリコン膜からなる絶縁膜(図示しない)の存在に関係なく半導体層を水素化することができる。水素化の他の手段として、プラズマ水素化(プラズマにより励起された水素を用いる)を行っても良い。

【0134】次いで、第1の層間絶縁膜808上に有機絶縁物材料から成る第2の層間絶縁膜809aを形成する。本実施例では塗布法により膜厚1.6 μmのアクリ

ル樹脂膜809aを形成する。

【0135】次いで、ゲート電極またはゲート配線となる導電層に達するコンタクトホールと、各不純物領域に達するコンタクトホールを形成する。本実施例では複数のエッチング処理を順次行う。本実施例では第1の層間絶縁膜をエッチングストッパーとして第2の層間絶縁膜をエッチングしてから第1の層間絶縁膜をエッチングする。

【0136】その後、Al、Ti、Mo、Wなどを用いて電極835~841、具体的にはソース配線、電源供給線、引き出し電極及び接続電極などを形成する。ここでは、これらの電極及び配線の材料は、Ti膜（膜厚100nm）とシリコンを含むAl膜（膜厚350nm）とTi膜（膜厚50nm）との積層膜を用い、パターンニングを行った。こうして、ソース電極及びソース配線、接続電極、引き出し電極、電源供給線などが適宜、形成される。なお、層間絶縁膜に覆われたゲート配線とコンタクトを取るための引き出し電極は、ゲート配線の端部に設けられ、他の各配線の端部にも、外部回路や外部電源と接続するための電極が複数設けられた入出力端子部を形成する。

【0137】以上の様にして、nチャネル型TFT905、pチャネル型TFT906、およびこれらを相補的に組み合わせたCMOS回路を有する駆動回路902と、1つの画素内にnチャネル型TFT903またはpチャネル型TFT904を複数備えた画素部901を形成することができる。

【0138】次いで、第2の層間絶縁膜809a上に無機絶縁物材料から成る第3の層間絶縁膜809bを形成する。ここでは、スパッタ法により200nmの窒化シリコン膜809bを成膜する。

【0139】次いで、pチャネル型TFTからなる電流制御用TFT904のドレイン領域に接して形成された接続電極841に達するコンタクトホールを形成する。次いで、接続電極841に接して重なるよう画素電極834を形成する。本実施例では、画素電極834は有機発光素子の陽極として機能させ、有機発光素子の発光を画素電極及び基板に通過させるため、透明導電膜とする。

【0140】次いで、画素電極834の端部を覆うように両端に無機絶縁物842を形成する。842はスパッタ法により珪素を含む絶縁膜で形成し、パターンニングすれば良い。また、無機絶縁物842に代えて、有機絶縁物からなるバンクを形成してもよい。

【0141】次いで、両端が無機絶縁物842で覆われている画素電極834上にEL層843および有機発光素子の陰極844を形成する。EL層843の成膜方法としては、インクジェット法や、蒸着法や、スピンコーティング法などにより形成すればよい。

【0142】EL層843としては、発光層、電荷輸送

層または電荷注入層を自由に組み合わせてEL層（発光及びそのためのキャリアの移動を行わせるための層）を形成すれば良い。例えば、低分子系有機EL材料や高分子系有機EL材料を用いればよい。また、EL層として一重項励起により発光（蛍光）する発光材料（シングレット化合物）からなる薄膜、または三重項励起により発光（リン光）する発光材料（トリプレット化合物）からなる薄膜を用いることができる。また、電荷輸送層や電荷注入層として炭化珪素等の無機材料を用いることも可能である。これらの有機EL材料や無機材料は公知の材料を用いることができる。

【0143】また、陰極844に用いる材料としては仕事関数の小さい金属（代表的には周期表の1族もしくは2族に属する金属元素）や、これらを含む合金を用いることが好ましいとされている。仕事関数が小さければ小さいほど発光効率が向上するため、中でも、陰極に用いる材料としては、アルカリ金属の一つであるLi（リチウム）を含む合金材料が望ましい。

【0144】次いで、陰極844を覆う保護膜846を形成する。保護膜846としては、スパッタ法により窒化珪素または酸化窒化珪素を主成分とする絶縁膜を形成すればよく、保護膜846の膜応力を緩和するために、バッファ層845を設けることが好ましい。保護膜846によって外部から水分や酸素等のEL層の酸化による劣化を促す物質が侵入することを防ぐ。バッファ層845としては、スパッタ法により酸化珪素または酸化窒化珪素を主成分とする絶縁膜を形成すればよく、成膜の際、844からの不純物の混入から保護膜を防ぐこともできる。ただし、後でFPCと接続する必要のある入出力端子部には保護膜などは設けなくともよい。

【0145】ここまでの工程が終了した段階が図6である。なお、図6では、スイッチングTFT903と、有機発光素子に電流を供給するTFT（電流制御用TFT904）とを示したが、該TFTのゲート電極の先には複数のTFTなどからなる様々な回路を設けてもよく、特に限定されないことは言うまでもない。

【0146】次いで、陰極と、有機化合物層と、陽極とを少なくとも有する有機発光素子を封止基板、或いは封止缶で封入することにより、有機発光素子を外部から完全に遮断し、外部から水分や酸素等のEL層の酸化による劣化を促す物質が侵入することを防ぐことが好ましい。

【0147】次いで、異方性導電材で入出力端子部の各電極にFPC（フレキシブルプリントサーキット）を貼りつける。異方性導電材は、樹脂と、表面にAuなどがメッキされた数十〜数百μm径の導電性粒子とから成り、導電性粒子により入出力端子部の各電極とFPCに形成された配線とが電氣的に接続する。

【0148】また、基板400には各画素に対応するカラーフィルタ421を設ける。カラーフィルタ421を

設けることによって円偏光板は必要となくなる。さらに、必要があれば、他の光学フィルムを設けてもよい。また、ICチップなどを実装させてもよい。

【0149】以上の工程でFPCが接続されたモジュール型の発光装置が完成する。

【0150】また、本実施例は、実施の形態1、または実施の形態2と自由に組み合わせることができる。

【0151】[実施例2] 実施例1により得られるモジュール型の発光装置(ELモジュールとも呼ぶ)の上面図及び断面図を示す。

【0152】図7(A)は、ELモジュールを示す上面図、図7(B)は図7(A)をA-A'で切断した断面図である。図7(A)において、基板400(例えば、耐熱性ガラス等)に、下地絶縁膜401が設けられ、その上に画素部402、ソース側駆動回路404、及びゲート側駆動回路403を形成されている。これらの画素部や駆動回路は、上記実施例1に従えば得ることができる。

【0153】また、419は保護膜であり、画素部および駆動回路部は保護膜419で覆われている。また、接着剤を用いてカバー材420で封止する。カバー材420は、封止基板(ガラス基板、プラスチック基板など)を用い、EL層とカバー材の空隙には、不活性ガスを封入すればよい。カバー材420には両面テープなどで乾燥剤を設けてもよい。

【0154】なお、408はソース側駆動回路404及びゲート側駆動回路403に入力される信号を伝送するための配線であり、外部入力端子となるFPC(フレキシブルプリントサーキット)409からビデオ信号やクロック信号を受け取る。なお、ここではFPCしか図示されていないが、このFPCにはプリント配線基盤(PWB)が取り付けられていても良い。本明細書における発光装置には、発光装置本体だけでなく、それにFPCもしくはPWBが取り付けられた状態をも含むものとする。

【0155】次に、断面構造について図7(B)を用いて説明する。基板400上に接して下地絶縁膜401が設けられ、絶縁膜401の上方には画素部402、ゲート側駆動回路403が形成されており、画素部402は電流制御用TFT411とそのドレインに電気的に接続された画素電極412を含む複数の画素により形成される。また、ゲート側駆動回路403はnチャネル型TFT413とpチャネル型TFT414とを組み合わせたCMOS回路を用いて形成される。

【0156】これらのTFT(411、413、414を含む)は、上記実施例1のnチャネル型TFT、上記実施例1のpチャネル型TFTに従って作製すればよい。図7では、有機発光素子に電流を供給するTFT(電流制御用TFT411)のみを示したが、該TFTのゲート電極の先には複数のTFTなどからなる様々な

回路を設けてもよく、特に限定されないことは言うまでもない。

【0157】なお、実施例1に従って同一基板上に画素部402、ソース側駆動回路404、及びゲート側駆動回路403形成する。

【0158】画素電極412は有機発光素子(OLED)の陰極として機能する。また、画素電極412の両端には無機絶縁物415が形成され、画素電極412上には有機化合物層416および発光素子の陽極417が形成される。

【0159】有機化合物層416としては、発光層、電荷輸送層または電荷注入層を自由に組み合わせて有機化合物層(発光及びそのためのキャリアの移動を行わせるための層)を形成すれば良い。

【0160】陽極417は全画素に共通の配線としても機能し、接続配線408を経由してFPC409に電気的に接続されている。さらに、画素部402及びゲート側駆動回路403に含まれる素子は全て保護膜419で覆われている。

【0161】また、基板400の裏面を含む全面に保護膜を設けてもよい。ここで、外部入力端子(FPC)が設けられる部分に保護膜が成膜されないように注意することが必要である。マスクを用いて保護膜が成膜されないようにしてもよいし、CVD装置でマスキングテープとして用いるテフロン(登録商標)等のテープで外部入力端子部分を覆うことで保護膜が成膜されないようにしてもよい。保護膜419として、窒化珪素膜、DLC膜、またはAlN_xO_y膜を用いればよい。

【0162】以上のような構造で発光素子を保護膜419で封入することにより、発光素子を外部から完全に遮断することができ、外部から水分や酸素等の有機化合物層の酸化による劣化を促す物質が侵入することを防ぐことができる。従って、信頼性の高い発光装置を得ることができる。また、EL層の成膜から封入までの工程を図4に示す装置を用いて行ってもよい。

【0163】また、画素電極を陽極とし、有機化合物層と陰極を積層して図7とは逆方向に発光する構成としてもよい。図8にその一例を示す。なお、上面図は同一であるので省略する。

【0164】図8に示した断面構造について以下に説明する。基板600上に絶縁膜610が設けられ、絶縁膜610の上方には画素部602、ゲート側駆動回路603が形成されており、画素部602は電流制御用TFT611とそのドレインに電気的に接続された画素電極612を含む複数の画素により形成される。また、ゲート側駆動回路603はnチャネル型TFT613とpチャネル型TFT614とを組み合わせたCMOS回路を用いて形成される。

【0165】これらのTFT(611、613、614を含む)は、上記実施例1のnチャネル型TFT、上記

実施例5のpチャネル型TFTに従って作製すればよい。なお、図8では、有機発光素子に電流を供給するTFT（電流制御用TFT611）のみを示したが、該TFTのゲート電極の先には複数のTFTなどからなる様々な回路を設けてもよく、特に限定されないことは言うまでもない。

【0166】画素電極612は有機発光素子（OLED）の陽極として機能する。また、画素電極612の両端には無機絶縁物615が形成され、画素電極612上には有機化合物層616および発光素子の陰極617が形成される。

【0167】陰極617は全画素に共通の配線としても機能し、接続配線608を経由してFPC609に電気的に接続されている。さらに、画素部602及びゲート側駆動回路603に含まれる素子は全て保護膜619で覆われている。ここでは図示しないが、実施の形態2に示したように保護膜619を形成する前にバッファ層を設けることが好ましい。ここでは透明導電膜からなる陰極617上にスパッタ法でバッファ層となる酸化珪素膜と、保護膜となる窒化珪素膜とを順次成膜する。

【0168】さらに、カバー材620と接着剤で貼り合わせる。また、カバー材620には、色純度を高めるため、上記実施の形態1に示したように各画素に対応するカラーフィルタ621が設けられている。このカラーフィルタ621を設けることによって、円偏光板を設ける必要がなくなる。さらに、カバー材620には乾燥剤を設置してもよい。

【0169】また、図8では、画素電極を陽極とし、有機化合物層と陰極を積層したため、発光方向は図8に示す矢印の方向となっている。

【0170】また、ここではトップゲート型TFTを例として説明したが、TFT構造に関係なく本発明を適用することが可能であり、例えばボトムゲート型（逆スタガ型）TFTや順スタガ型TFTに適用することが可能である。

【0171】また、本実施例は、実施の形態1、実施の形態2、実施例1のいずれかと自由に組み合わせることができる。

【0172】【実施例3】本発明を実施してELモジュール（アクティブマトリクス型ELモジュール、パッシブ型ELモジュール）を完成することができる。即ち、本発明を実施することによって、それらを組み込んだ全ての電子機器が完成される。

【0173】その様な電子機器としては、ビデオカメラ、デジタルカメラ、ヘッドマウントディスプレイ（ゴーグル型ディスプレイ）、カーナビゲーション、カーステレオ、パーソナルコンピュータ、携帯情報端末（モバイルコンピュータ、携帯電話または電子書籍等）などが挙げられる。それらの一例を図9、図10に示す。

【0174】図9（A）はパーソナルコンピュータであ

り、本体2001、画像入力部2002、表示部2003、キーボード2004等を含む。

【0175】図9（B）はビデオカメラであり、本体2101、表示部2102、音声入力部2103、操作スイッチ2104、バッテリー2105、受像部2106等を含む。

【0176】図9（C）はモバイルコンピュータ（モバイルコンピュータ）であり、本体2201、カメラ部2202、受像部2203、操作スイッチ2204、表示部2205等を含む。

【0177】図9（D）はゴーグル型ディスプレイであり、本体2301、表示部2302、アーム部2303等を含む。

【0178】図9（E）はプログラムを記録した記録媒体（以下、記録媒体と呼ぶ）を用いるプレーヤーであり、本体2401、表示部2402、スピーカ部2403、記録媒体2404、操作スイッチ2405等を含む。なお、このプレーヤーは記録媒体としてDVD（Digital Versatile Disc）、CD等を用い、音楽鑑賞や映画鑑賞やゲームやインターネットを行うことができる。

【0179】図9（F）はデジタルカメラであり、本体2501、表示部2502、接眼部2503、操作スイッチ2504、受像部（図示しない）等を含む。

【0180】図10（A）は携帯電話であり、本体2901、音声出力部2902、音声入力部2903、表示部2904、操作スイッチ2905、アンテナ2906、画像入力部（CCD、イメージセンサ等）2907等を含む。

【0181】図10（B）は携帯書籍（電子書籍）であり、本体3001、表示部3002、3003、記憶媒体3004、操作スイッチ3005、アンテナ3006等を含む。

【0182】図10（C）はディスプレイであり、本体3101、支持台3102、表示部3103等を含む。

【0183】ちなみに図10（C）に示すディスプレイは中小型または大型のもの、例えば5～20インチの画面サイズのものである。また、このようなサイズの表示部を形成するためには、基板の一辺が1mのものを用い、多面取りを行って量産することが好ましい。

【0184】以上の様に、本発明の適用範囲は極めて広く、あらゆる分野の電子機器の作製方法に適用することが可能である。また、本実施例の電子機器は、実施の形態1実施の形態2、実施例1、または実施例2のどのような組み合わせからなる構成を用いても実現することができる。

【0185】

【発明の効果】本発明により、非常に高価な円偏光フィルムを不必要とすることができ、製造コストの削減をすることができる。

【0186】また、本発明により、赤、緑、青の発光色を用いるフルカラーのフラットパネルディスプレイとして、高精細化や高開口率化や高信頼性を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 画素（3×3）の上面図及び断面図を示す図である。

【図2】 輝度と電圧の関係を示すグラフである。

【図3】 画素（3×3）の上面図及び断面図を示す図である。

【図4】 本発明の製造装置を示す図である。（実施*

*の形態2）

【図5】 本発明の積層構造を示す図である。（実施の形態2）

【図6】 アクティブマトリクス型EL表示装置の構成を示す図。

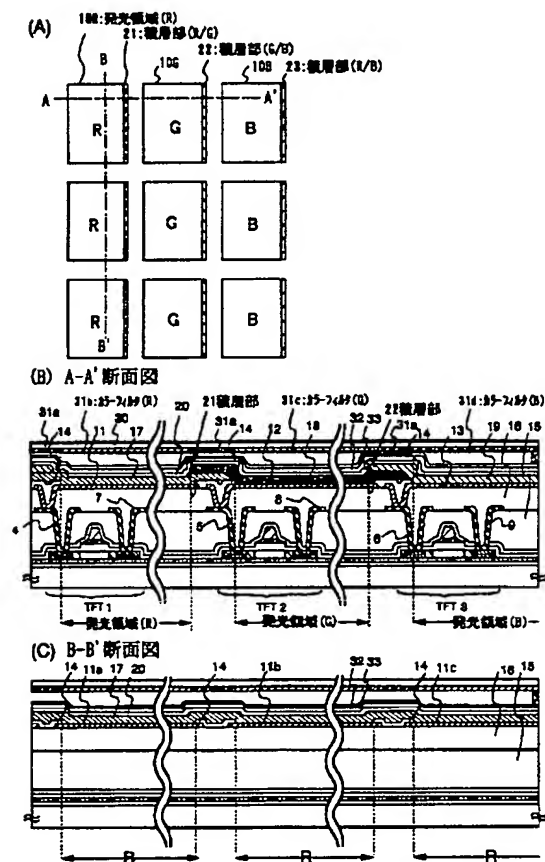
【図7】 アクティブマトリクス型EL表示装置の構成を示す図。

【図8】 アクティブマトリクス型EL表示装置の構成を示す図。

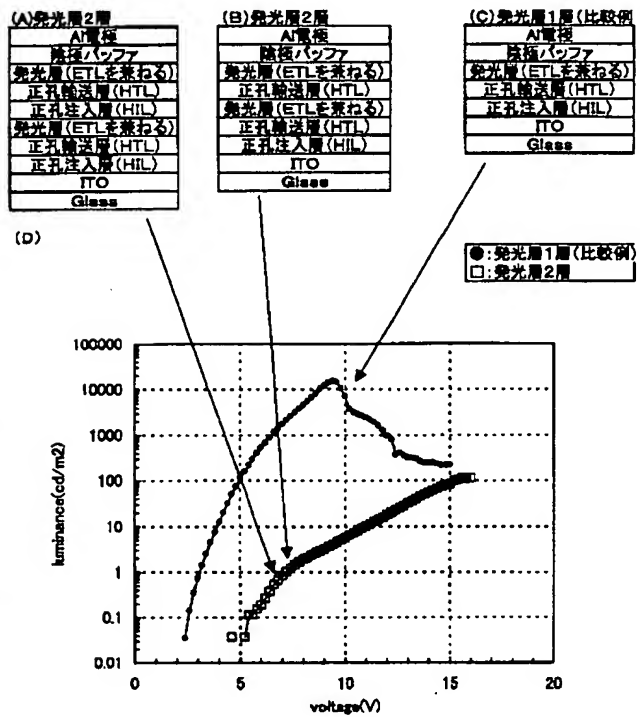
10 【図9】 電子機器の一例を示す図。

【図10】 電子機器の一例を示す図。

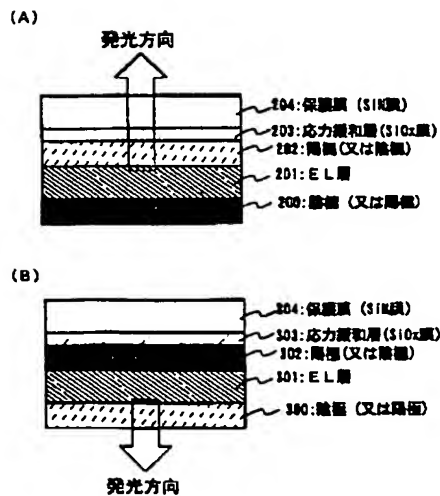
【図1】



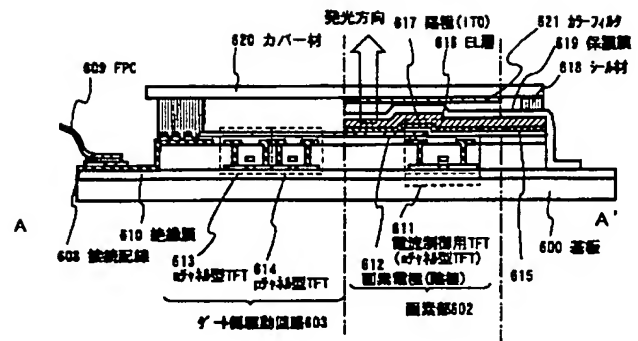
【図2】



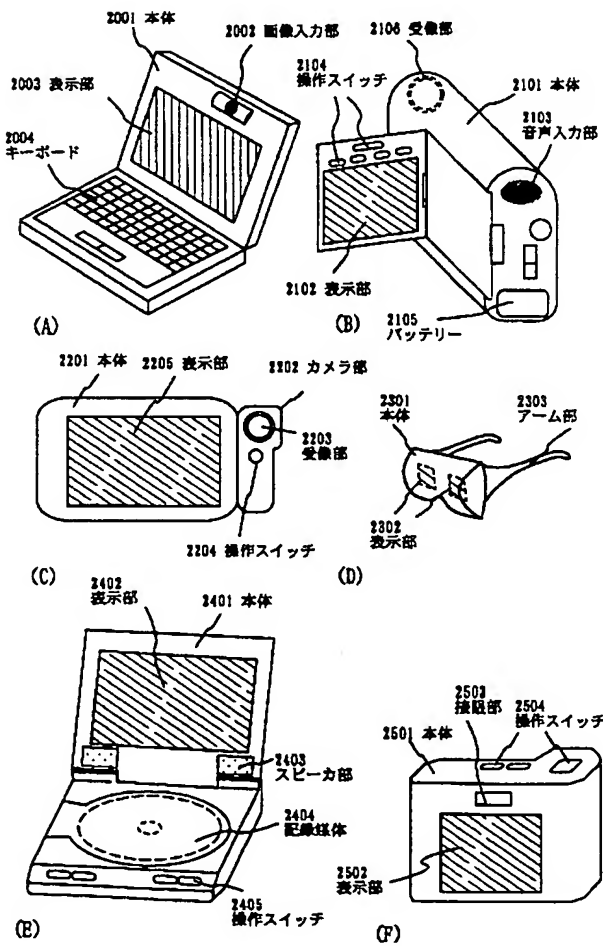
【図5】



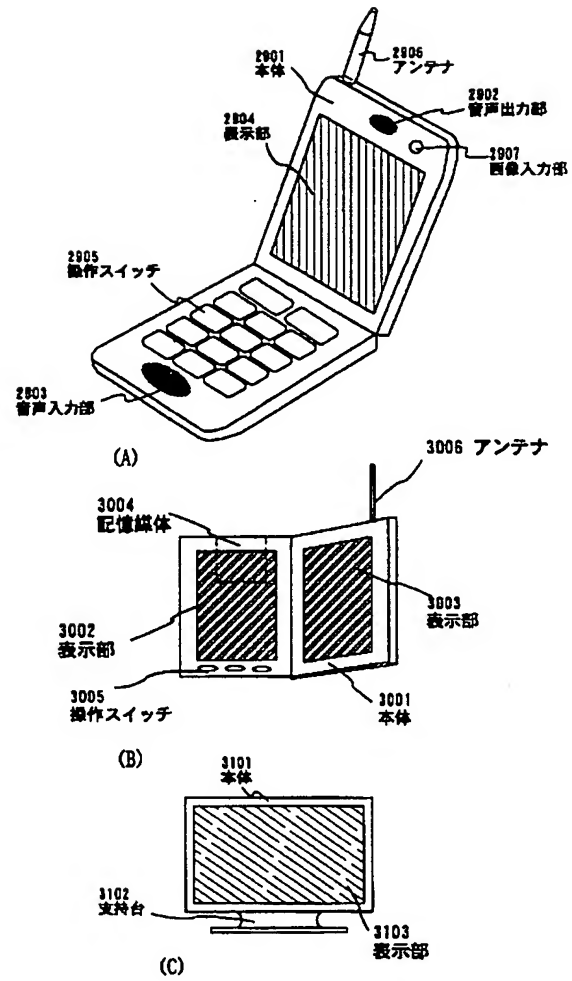
【图8】



【図 9】



【図10】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3K007 AB02 AB04 AB11 AB17 AB18
 BA06 BB01 BB05 BB06 CB01
 DB03 FA01 FA02 FA03

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 1 区分

【発行日】平成 18 年 1 月 12 日 (2006.1.12)

【公開番号】特開 2003-257657 (P2003-257657A)

【公開日】平成 15 年 9 月 12 日 (2003.9.12)

【出願番号】特願 2002-376385 (P2002-376385)

【国際特許分類】

H 0 5 B 33/12 (2006.01)

H 0 5 B 33/04 (2006.01)

H 0 5 B 33/10 (2006.01)

H 0 1 L 51/50 (2006.01)

【F I】

H 0 5 B 33/12 B

H 0 5 B 33/12 E

H 0 5 B 33/04

H 0 5 B 33/10

H 0 5 B 33/14 A

【手続補正書】

【提出日】平成 17 年 11 月 14 日 (2005.11.14)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】発光装置

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一対の電極間に有機化合物層を有する複数の発光素子を有し、
前記複数の発光素子には、第 1 の有機化合物層を有する第 1 の発光素子と、第 2 の有機化合物層を有する第 2 の発光素子とが隣接して配置されており、
前記第 1 の発光素子は、一対の電極間に前記第 1 の有機化合物層を有する第 1 の発光領域と、一対の電極間に前記第 1 の有機化合物層と前記第 2 の有機化合物層との積層部を有する第 2 の発光領域と、を有していることを特徴とする発光装置。

【請求項 2】

一対の電極間に有機化合物層を有する複数の発光素子と、
前記複数の発光素子上に設けられた酸化珪素または窒化珪素を主成分とする第 1 の絶縁膜と、
前記第 1 の絶縁膜上に設けられた窒化珪素を主成分とする第 2 の絶縁膜と、を有し、
前記複数の発光素子には、第 1 の有機化合物層を有する第 1 の発光素子と、第 2 の有機化合物層を有する第 2 の発光素子とが隣接して配置されており、
前記第 1 の発光素子は、一対の電極間に前記第 1 の有機化合物層を有する第 1 の発光領域と、一対の電極間に前記第 1 の有機化合物層と前記第 2 の有機化合物層との積層部を有する第 2 の発光領域と、を有していることを特徴とする発光装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 において、

前記第 1 の有機化合物層及び前記第 2 の有機化合物層は、異なる発光色の有機化合物層であることを特徴とする発光装置。

【請求項 4】

一対の電極間に有機化合物層を有する複数の発光素子を有し、

前記複数の発光素子には、第 1 の有機化合物層を有する第 1 の発光素子と、第 2 の有機化合物層を有する第 2 の発光素子と、第 3 の有機化合物層を有する第 3 の発光素子とが配置されており、

前記第 1 の発光素子において、前記第 1 の有機化合物層と前記第 2 の有機化合物層とが一部重なっており、

前記第 2 の発光素子において、前記第 2 の有機化合物層と前記第 3 の有機化合物層とが一部重なっていることを特徴とする発光装置。

【請求項 5】

一対の電極間に有機化合物層を有する複数の発光素子と、前記複数の発光素子上に設けられた酸化珪素または窒化珪素を主成分とする第 1 の絶縁膜と、前記第 1 の絶縁膜上に設けられた窒化珪素を主成分とする第 2 の絶縁膜と、を有し、

前記複数の発光素子には、第 1 の有機化合物層を有する第 1 の発光素子と、第 2 の有機化合物層を有する第 2 の発光素子と、第 3 の有機化合物層を有する第 3 の発光素子とが配置されており、

前記第 1 の発光素子において、前記第 1 の有機化合物層と前記第 2 の有機化合物層とが一部重なっており、

前記第 2 の発光素子において、前記第 2 の有機化合物層と前記第 3 の有機化合物層とが一部重なっていることを特徴とする発光装置。

【請求項 6】

請求項 4 または請求項 5 において、

前記第 1 の有機化合物層、前記第 2 の有機化合物層、及び前記第 3 の有機化合物層は、互いに異なる色を発光する有機化合物層であることを特徴とする発光装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれか一において、

前記第 1 の有機化合物層は、赤色、緑色、または青色のうち、いずれか一色を発光する有機化合物層であることを特徴とする発光装置。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれか一において、

前記発光素子に対向して設けられたカラーフィルタを有していることを特徴とする発光装置。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれか一に記載の発光装置を組み込んだことを特徴とするビデオカメラ、デジタルカメラ、ゴーグル型ディスプレイ、カーナビゲーション、パーソナルコンピュータまたは携帯情報端末。

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-257657

(43)Date of publication of application : 12.09.2003

(51)Int.Cl. H05B 33/12

H05B 33/04

H05B 33/10

H05B 33/14

(21)Application number : 2002-376385 (71)Applicant : SEMICONDUCTOR

ENERGY LAB CO LTD

(22)Date of filing : 26.12.2002 (72)Inventor : YAMAZAKI SHUNPEI

HAMAYA TOSHIJI

TAKAYAMA TORU

(30)Priority

Priority number : 2001401687

Priority date : 28.12.2001

Priority country : JP

(54) LIGHT EMITTING DEVICE, AND METHOD AND APPARATUS FOR
MANUFACTURING THE DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a light emitting device having a high accuracy, a high hole area rate, and a high reliability.

SOLUTION: A high definition and a high hole area rate are realized for a full

color flat panel display using red, green, and blue light emitting colors without relying upon the film forming method and film forming accuracy for organic compound layer by intentionally overlapping a part of the different organic compound layers of adjacent light emitting elements with each other to form stacked parts 21 and 22. Also a high reliability is realized by installing a stress relieving film on the electrodes of the light emitting elements before a protective film is formed.

LEGAL STATUS [Date of request for examination] 14.11.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is luminescence equipment which has two or more light emitting devices which have cathode, the organic compound layer which touches this cathode, and the anode plate which touches this organic compound layer. To one light emitting device The 1st luminescence field which consists of cathode, an organic compound layer which touches this cathode, and an anode plate which touches this organic compound layer, Luminescence equipment characterized by having the 2nd luminescence field which consists of anode plates adjacent to cathode, the laminating of the organic compound layer which

touches this cathode, and the laminating of this organic compound layer.

[Claim 2] It is luminescence equipment characterized by being a laminating with the organic compound layer of the light emitting device of the different luminescent color which adjoined an organic compound layer [in / on claim 1 and / in the laminating of said organic compound / said 1st luminescence field], and said one light emitting device.

[Claim 3] The 1st light emitting device which is luminescence equipment which has two or more light emitting devices which have cathode, the organic compound layer which touches this cathode, and the anode plate which touches this organic compound layer, and has the 1st organic compound layer, Luminescence equipment which the 2nd light emitting device which has the 2nd organic compound layer, and the 3rd light emitting device which has the 3rd organic compound layer are arranged, and is characterized by a part of said 1st organic compound layer and said 2nd organic compound layer having lapped in said 1st light emitting device.

[Claim 4] The 1st light emitting device which is luminescence equipment which has two or more light emitting devices which have cathode, the organic compound layer which touches this cathode, and the anode plate which touches this organic compound layer, and has the 1st organic compound layer, The 2nd light emitting device which has the 2nd organic compound layer, and the 3rd

light emitting device which has the 3rd organic compound layer are arranged, and it sets to said 1st light emitting device. Luminescence equipment characterized by for a part of said 1st organic compound layer and said 2nd organic compound layer having lapped, and a part of said 2nd organic compound layer and said 3rd organic compound layer having lapped in said 2nd light emitting device.

[Claim 5] It is luminescence equipment characterized by said 1st light emitting device emitting light in any 1 color among red, green, or blue in claim 3 or claim 4.

[Claim 6] It is luminescence equipment characterized by emitting light in the color from which said 1st light emitting device, said 2nd light emitting device, and said 3rd light emitting device differ mutually in claim 3 thru/or any 1 of 5.

[Claim 7] It is luminescence equipment characterized by said luminescence equipment having the color filter corresponding to each pixel in claim 1 thru/or any 1 of 6.

[Claim 8] Said anode plate which is luminescence equipment which has two or more light emitting devices which have cathode, the organic compound layer which touches this cathode, and the anode plate which touches this organic compound layer, and consists of transparence electric conduction film is luminescence equipment characterized by being covered in the laminating of a

buffer layer and a protective coat.

[Claim 9] It is luminescence equipment characterized by being the insulator layer to which said buffer layer uses oxidation silicon or oxidation silicon nitride as a principal component in claim 8.

[Claim 10] It is luminescence equipment characterized by being the insulator layer to which said protective coat uses silicon nitride as a principal component in claim 8 or claim 9.

[Claim 11] It is luminescence equipment characterized by said luminescence equipment being a video camera, a digital camera, a goggles mold display, car navigation, a personal computer, or a Personal Digital Assistant in claim 1 thru/or any 1 of 10.

[Claim 12] The production approach of the luminescence equipment which is the production approach of luminescence equipment of having two or more light emitting devices which have cathode, the organic compound layer which touches this cathode, and the anode plate which touches this organic compound layer, and is characterized by forming a protective coat by chamber which is different on said buffer layer in the anode plate which consists of transparency electric conduction film by the same chamber, and this anode plate after forming a wrap buffer layer.

[Claim 13] It is the production approach of the luminescence equipment

characterized by being the insulator layer which uses as a principal component the oxidation silicon or the oxidation silicon nitride with which said buffer layer is formed of a spatter in claim 12.

[Claim 14] It is the production approach of the luminescence equipment characterized by being the insulator layer which uses as a principal component the silicon nitride with which said protective coat is formed of a spatter in claim 12 or claim 13.

[Claim 15] a load room and the 1st conveyance room connected with this load room -- and -- this -- with the membrane formation room of the organic compound layer connected with the 1st conveyance room the 2nd conveyance room connected with said 1st conveyance room -- and -- this -- with the membrane formation room of the metal layer connected with the 2nd conveyance room, the membrane formation room of the transparence electric conduction film, and the membrane formation room of a protective coat the 3rd conveyance room connected with said 2nd conveyance room -- and -- this -- the manufacturing installation characterized by having the dispenser room connected with the 3rd conveyance room, a closure substrate load room, and a closure room.

[Claim 16] The manufacturing installation characterized by having at least the target which two or more targets are prepared in the membrane formation room

of said transparence electric conduction film, and consists of a transparence electrical conducting material in claim 15, and the target which consists of silicon.

[Claim 17] It is the manufacturing installation characterized by having equipment which the membrane formation room of said transparence electric conduction film forms by the remote plasma method in claim 15.

[Claim 18] The manufacturing installation characterized by installing the substrate with which the drying agent is stuck in a closure substrate load room in claim 15 thru/or any 1 of 17.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to the luminescence equipment which has the organic light emitting device (OLED:Organic Light Emitting Device) formed on the substrate which has an insulating front face about a semiconductor device. Moreover, it is related with the organic luminescence module which mounted IC which contains a controller in this organic luminescence panel. In addition, in this specification, both an organic

luminescence panel and an organic luminescence module are named luminescence equipment generically. This invention relates to the equipment which manufactures this luminescence equipment further.

[0002] In addition, a semiconductor device points out the equipment at large which may function by using a semi-conductor property into this specification, and all of luminescence equipment, an electro-optic device, a semiconductor circuit, and electronic equipment are semiconductor devices.

[0003]

[Description of the Prior Art] In recent years, on the substrate, the technique which forms TFT (thin film transistor) progresses sharply, and application development to a active-matrix mold display is furthered. Since electric field effect mobility (it is also called mobility) is higher than TFT which used the conventional amorphous silicon film, high-speed operation is possible for especially TFT using the polish recon film. Therefore, the drive circuit which consists of TFT using the polish recon film is prepared on the same substrate as a pixel, and development for controlling each pixel is performed briskly. The active-matrix mold display which incorporated the pixel and the drive circuit on the same substrate is expected that various advantages, such as reduction of a manufacturing cost, a miniaturization of a display, a rise of the yield, and reduction of a throughput, are acquired.

[0004] Moreover, research of active-matrix mold luminescence equipment (it is also only hereafter called luminescence equipment) with an organic light emitting device is activating as a spontaneous light type component. Luminescence equipment is also called organic luminescence equipment (OELED:Organic EL Display) or an organic light emitting diode (OLED:Organic Light Emitting Diode).

[0005] Active-matrix mold luminescence equipment prepares the switching element (henceforth a switching element) which becomes each of each pixel by TFT, operates the driver element (henceforth TFT for current control) which performs current control by the TFT for switching, and makes EL layer (strictly luminous layer) emit light. For example, the luminescence equipment indicated by JP,10-189252,A is well-known.

[0006] Since an organic light emitting device emits light itself, while its visibility is high, and it does not need a required back light with a liquid crystal display (LCD) but is the the best for thin-shape-izing, there is no limit also in an angle of visibility. Therefore, the luminescence equipment using an organic light emitting device attracts attention as a display which replaces CRT and LCD.

[0007] In addition, an EL element has the layer (it is hereafter described as EL layer) containing the organic compound with which the luminescence (Electro Luminescence) generated by adding electric field is obtained, an anode plate, and cathode. Although the luminescence in an organic compound has

luminescence (phosphorescence) at the time of returning from luminescence at the time of returning from a singlet excitation state to a ground state (fluorescence), and a triplet excitation state to a ground state, the luminescence equipment produced by the manufacturing installation and the membrane formation approach of this invention can be applied also when which luminescence is used.

[0008] Although the EL element has the structure where EL layer was pinched by inter-electrode [of a pair], EL layer usually has a laminated structure. Typically, the laminated structure "the electron hole transportation layer / luminous layer / electronic transportation layer" which Tang and others of KODAKKU Eastman Company proposed is mentioned. This structure has very high luminous efficiency, and most luminescence equipments with which current and researches and developments are furthered have adopted this structure.

[0009] Moreover, otherwise, the structure which carries out a laminating to the order of a hole injection layer / electron hole transportation layer / luminous layer / electronic transportation layer, or a hole injection layer / electron hole transportation layer / luminous layer / electronic transportation layer / electronic injection layer is good on an anode plate. Fluorescence coloring matter etc. may be doped to a luminous layer. Moreover, these layers may be altogether formed using the ingredient of a low-molecular system, and may be altogether formed

using the ingredient of a macromolecule system. Moreover, these layers may contain inorganic materials, such as silicon.

[0010] In addition, in this specification, all the layers prepared between cathode and an anode plate are named generically, and it is called EL layer. Therefore, all of the hole injection layer mentioned above, an electron hole transportation layer, a luminous layer, an electronic transportation layer, and an electronic injection layer are contained in EL layer.

[0011]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As for the organic compound ingredient used as EL layer (strictly luminous layer) which can also be said to be the core of an EL element, the low-molecular system organic compound ingredient and the macromolecule system (polymer system) organic compound ingredient are studied, respectively.

[0012] The ink jet method, vacuum deposition, and the approach of a spin coating method are learned by the membrane formation approach of these organic compound ingredients.

[0013] However, when producing a full color flat-panel display using the luminescent color of red, green, and blue is considered, since membrane formation precision is not so high, spacing between different pixels is designed widely, or the insulating material called a bank (bank) between pixels has been

prepared.

[0014] Moreover, highly-minute-izing, a raise in a numerical aperture, and a demand of high-reliability are increasing as a full color flat-panel display using the luminescent color of red, green, and blue. Such a demand has been a big technical problem, when advancing detailed-ization of each display pixel pitch in accordance with highly-minute-izing (increase of a pixel number) and a miniaturization of luminescence equipment. Moreover, improvement in productivity and the demand of low-cost-izing are also increasing to coincidence.

[0015]

[Means for Solving the Problem] By piling up a part of organic compound layer from which ***** light emitting devices differ intentionally, this invention is based neither on the membrane formation approach of an organic compound layer, nor membrane formation precision, but realizes highly-minute-izing and high numerical aperture-ization as a full color flat-panel display using the luminescent color of red, green, and blue.

[0016] In addition, luminescence brightness falls to about 1/1000, and the part with which a part of different organic compound layer lapped is possible also for making extent which can be checked enough by looking emit light, if a high electrical potential difference (V or more [About 9]) is impressed for it, although the flowing current will also drop to about 1/1000.

[0017] The organic compound layer to which the configuration 1 of invention indicated on these specifications touches cathode and this cathode, It is luminescence equipment which has two or more light emitting devices which have the anode plate which touches this organic compound layer. To one light emitting device The 1st luminescence field which consists of cathode, an organic compound layer which touches this cathode, and an anode plate which touches this organic compound layer, It is luminescence equipment characterized by having the 2nd luminescence field which consists of anode plates adjacent to cathode, the laminating of the organic compound layer which touches this cathode, and the laminating of this organic compound layer.

[0018] In the above-mentioned configuration 1, the laminating of said organic compound is characterized by being the laminating of the organic compound layer in said 1st luminescence field, and the organic compound layer of the light emitting device of the different luminescent color which adjoined said one light emitting device.

[0019] Moreover, the configuration 2 of invention which three kinds of light emitting devices will be suitably arranged, and is indicated on these specifications when it considers as full color-ization of RGB The 1st light emitting device which is luminescence equipment which has two or more light emitting devices which have cathode, the organic compound layer which touches this

cathode, and the anode plate which touches this organic compound layer, and has the 1st organic compound layer, The 2nd light emitting device which has the 2nd organic compound layer, and the 3rd light emitting device which has the 3rd organic compound layer are arranged, and it is luminescence equipment characterized by a part of said 1st organic compound layer and said 2nd organic compound layer having lapped in said 1st light emitting device.

[0020] Moreover, the organic compound layer to which the configuration 3 of invention indicated on these specifications touches cathode and this cathode, The 1st light emitting device which is luminescence equipment which has two or more light emitting devices which have the anode plate which touches this organic compound layer, and has the 1st organic compound layer, The 2nd light emitting device which has the 2nd organic compound layer, and the 3rd light emitting device which has the 3rd organic compound layer are arranged, and it sets to said 1st light emitting device. It is luminescence equipment characterized by for a part of said 1st organic compound layer and said 2nd organic compound layer having lapped, and a part of said 2nd organic compound layer and said 3rd organic compound layer having lapped in said 2nd light emitting device.

[0021] Moreover, in the above-mentioned configurations 2 and 3, said 1st light emitting device is characterized by emitting light in any 1 color among red, green, or blue. Moreover, said 1st light emitting device, said 2nd light emitting device,

and said 3rd light emitting device are characterized by emitting light in a mutually different color.

[0022] Moreover, in the above-mentioned configurations 1, 2, and 3, it is desirable in the closure to seal the whole light emitting device using a closure substrate, for example, a glass substrate, or a plastic plate.

[0023] Moreover, in luminescence equipment, by the pixel which is not emitting light, the outdoor daylight (light of the exterior of luminescence equipment) which carried out incidence was reflected with the rear face (field of the side which touches a luminous layer) of cathode, and there was a problem that the rear face of cathode acted like a mirror and an external scene was reflected in an observation side (field which goes to a watcher side). Moreover, in order to avoid this problem, the device with which stick a circular polarization of light film on the observation side of luminescence equipment, and it is made for an external scene not to be reflected in an observation side was made, but since the circular polarization of light film was very expensive, there was a problem of causing a manufacture increase in cost.

[0024] This invention makes it the technical problem for this to reduce the manufacturing cost of luminescence equipment for the purpose of preventing mirror plane-ization of luminescence equipment, without using a circular polarization of light film, and to offer cheap luminescence equipment. So, in this

invention, it is characterized by replacing with a circular polarization of light film, and using a cheap color filter. In the above-mentioned configurations 1, 2, and 3, in order to raise color purity, it is desirable to equip said luminescence equipment with the color filter corresponding to each pixel. Moreover, what is necessary is just to make it the black part (organic black resin) of a color filter lap between each luminescence field. Furthermore, you may make it lap with the part with which a part of organic compound layer from which the black part of a color filter differs laps.

[0025] However, a color filter is prepared between the directions of outgoing radiation of luminescence, i.e., said light emitting device and observer. For example, what is necessary is just to stick a color filter on a closure substrate, when not passing the substrate with which the light emitting device is prepared. Or what is necessary is just to stick a color filter on the substrate with which the light emitting device is prepared, when passing the substrate with which the light emitting device is prepared. It stops needing a circular polarization of light film by carrying out like this.

[0026] Moreover, the biggest problem in utilization of an EL element is a point with the inadequate life of a component. Moreover, although degradation of a component appears in the form where a nonluminescent field (dark spot) spreads while carrying out long duration luminescence, it has been the technical

problem that degradation of EL layer is big, as the cause.

[0027] In order to solve this technical problem, this invention is made into wrap structure by the protective coat which consists of a silicon nitride film or nitriding oxidization silicon film, and is characterized by preparing the oxidization silicon film or the nitriding oxidization silicon film as a buffer layer for easing the stress of this protective coat.

[0028] The configuration 4 of this invention is luminescence equipment which has two or more light emitting devices which have cathode, the organic compound layer which touches this cathode, and the anode plate which touches this organic compound layer, and is luminescence equipment characterized by covering said anode plate which consists of transperence electric conduction film in the laminating of a buffer layer and a protective coat.

[0029] What is necessary is for said buffer layer to consider as the insulator layer which uses as a principal component the oxidation silicon or the oxidation silicon nitride obtained by the spatter (RF method or DC method) or the remote plasma method, and just to let a protective coat be the insulator layer which uses as a principal component the silicon nitride or oxidation silicon nitride obtained by the spatter in the above-mentioned configuration 4.

[0030] In addition, when forming a protective coat on it, using the transperence electric conduction film (typically ITO) as cathode or an anode plate, the

above-mentioned configuration 4 is very useful. In addition, although there is a possibility that the impurities (In, Sn, Zn, etc.) contained in the transference electric conduction film may mix in a silicon nitride film when forming a silicon nitride film in contact with the film which consists of transference electric conduction film by the spatter, impurity mixing to a silicon nitride film can also be prevented by forming the buffer layer of this invention in between. By forming a buffer layer by the above-mentioned configuration 4, mixing of the impurities (In, Sn, etc.) from the transference electric conduction film can be prevented, and the outstanding protective coat without an impurity can be formed.

[0031] Moreover, the configuration as for a buffer layer and a protective coat, in the production approach of realizing the above-mentioned configuration 4, it is desirable to use a different chamber, and concerning the production approach of this invention The anode plate which is the production approach of luminescence equipment of having two or more light emitting devices which have cathode, the organic compound layer which touches this cathode, and the anode plate which touches this organic compound layer, and consists of transference electric conduction film by the same chamber, It is the production approach of the luminescence equipment characterized by forming a protective coat by chamber which is different on said buffer layer in this anode plate after forming a wrap buffer layer.

[0032] Moreover, active-matrix mold luminescence equipment can consider two kinds of structures in the direction of a light emission. One is the structure of the light emitted from the EL element penetrating an opposite substrate, being emitted, and going into a watcher's eyes. In this case, a watcher can recognize an image from an opposite substrate side. Another is the structure of the light emitted from the EL element penetrating a component substrate, being emitted, and going into a watcher's eyes. In this case, a watcher can recognize an image from a component substrate side.

[0033] This invention offers the manufacturing installation which can make and divide two kinds of this structure.

[0034] the 1st conveyance room where the configuration 5 of this invention was connected with the load room and this load room about the manufacturing installation -- and -- this -- with the membrane formation room of the organic compound layer connected with the 1st conveyance room the 2nd conveyance room connected with said 1st conveyance room -- and -- this -- with the membrane formation room of the metal layer connected with the 2nd conveyance room, the membrane formation room of the transparence electric conduction film, and the membrane formation room of a protective coat the 3rd conveyance room connected with said 2nd conveyance room -- and -- this -- it is the manufacturing installation characterized by having the dispenser room

connected with the 3rd conveyance room, a closure substrate load room, and a closure room.

[0035] In the above-mentioned configuration 5, two or more targets are prepared in the membrane formation room of said transference electric conduction film, and it is characterized by having at least the target which consists of a transference electrical conducting material, and the target which consists of silicon. Or in the above-mentioned configuration 5, the membrane formation room of said transference electric conduction film is characterized by having equipment which forms membranes by the remote plasma method.

[0036] Moreover, in the above-mentioned configuration 5, it is characterized by installing the substrate with which the drying agent is stuck in a closure substrate load room. Moreover, the evacuation system is prepared in the closure substrate load room.

[0037] Moreover, in the above-mentioned configuration 5, the evacuation system is prepared also in the 1st conveyance room, the 2nd conveyance room, the 3rd conveyance room, and a closure room.

[0038] Moreover, the above-mentioned configuration 4 which prepared the buffer layer and the protective coat can be manufactured with a sufficient throughput using the manufacturing installation shown in the above-mentioned configuration 5.

[0039]

[Embodiment of the Invention] The operation gestalt of this invention is explained below.

[0040] (Gestalt 1 of operation) Here, this invention is explained to an example for the pixel of 3x3 below among the pixels of a large number arranged regularly at a picture element part.

[0041] Drawing 1 (A) is a plan. Among drawing 1 (A), luminescence field 10R shows the red luminescence field, luminescence field 10G show the green luminescence field, and luminescence field 10B shows the blue luminescence field, and has realized the luminescence display made full color by the luminescence field of these three colors.

[0042] Moreover, drawing 1 (B) is a sectional view at the time of cutting by chain-line A-A'. In this invention, as shown in drawing 1 (B), the EL layer (for example, EL layer which added NileRed which is red luminescence coloring matter to Alq3) 17 which emits light in red, and the EL layer (for example, EL layer which added DMQd (dimethyl Quinacridone) to Alq3) 18 which emits light in green are piled up in part, and the laminating section 21 is formed. Moreover, the EL layer 18 which emits light in green, and the EL layer (for example, EL layer which added perylene to BAq) 19 which emits light in blue are piled up in part, and the laminating section 22 is formed. In addition, although drawing 1

showed the example piled up only one side (right-hand side edge) of a luminescence field, as long as it is a part of periphery section, it is not limited especially but both sides, one upper side, or one lower side may be piled up.

[0043] Thus, since it considers as the configuration which may pile up a part of EL layer, it can be based neither on the membrane formation approaches (the ink jet method, vacuum deposition, spin coating method, etc.) of an organic compound layer, nor those membrane formation precision, but highly-minute-izing and high numerical aperture-ization can be realized as a full color flat-panel display using the luminescent color of red, green, and blue.

[0044] Moreover, TFT1 is a component (the p channel mold TFT or n channel mold TFT) which controls the current which flows in the EL layer 17 which emits light in red among drawing 1 (B), and 4 and 7 are a source electrode or a drain electrode. Moreover, TFT2 is a component which controls the current which flows in the EL layer 18 which emits light in green, and 5 and 8 are a source electrode or a drain electrode. TFT3 is a component which controls the current which flows in the EL layer 19 which emits light in blue, and 6 and 9 are a source electrode or a drain electrode. 15 and 16 are interlayer insulation films which consist of an organic insulating material or an inorganic insulator layer ingredient.

[0045] Moreover, 11-13 are the cathode (or anode plate) of an organic light emitting device, and 20 is the anode plate (or cathode) of an organic light

emitting device. It is desirable to consider as the p channel mold TFT, in making 11-13 into an anode plate, and when considering as cathode, considering as the n channel mold TFT is desirable. What is necessary is just to use the small ingredient (aluminum, Ag, Li, calcium or these alloys MgAg, MgIn, and AlLi, CaF₂ or CaN) of a work function, when using 11-13 as cathode. Moreover, what is necessary is just to use the film which uses as a principal component the alloy ingredient or compound ingredient which uses as a principal component the element chosen from Ti, TiN, TiSiXNY, nickel and W, WSiX, WNX, WSiXNY, and NbN, Mo, Cr, Pt, Zn, Sn, In or Mo, or said element, or those cascade screens, when using 11-13 as an anode plate. It is covered with the inorganic insulating material 14 between the both ends of 11-13, and them. Here, the light from each light emitting device is passed using the large transparence electric conduction film (ITO (indium oxide tin-oxide alloy), an indium oxide zinc-oxide alloy (In₂O₃-ZnO), zinc oxide (ZnO), etc.) of a work function using Cr by making 20 into an anode plate, using 11-13 as cathode. Moreover, the laminating of the metal thin films (MgAg, MgIn, AlLi, etc.) and transparence electric conduction film which make 11-13 an anode plate and luminescence penetrates by using 20 as cathode may be used.

[0046] Moreover, the closure substrate 30 is stuck by the sealant (here, not shown) so that spacing of about 10 micrometers may be maintained, and all light

emitting devices are sealed. Furthermore, in order to raise color purity, the color filter corresponding to each pixel is prepared in the closure substrate 30. Red coloring layer 31b is countered and prepared in red luminescence field 10R among color filters, green coloring layer 31c is countered and prepared in luminescence field 10G [green], and 31d of blue coloring layers is countered and prepared in blue luminescence field 10B. Moreover, fields other than a luminescence field are shaded by the black part of a color filter, i.e., protection-from-light section 31a. In addition, protection-from-light section 31a consists of organic material film containing metal membranes (chromium etc.) or a black pigment.

[0047] In this invention, the circular polarization of light plate is made unnecessary by preparing a color filter.

[0048] Moreover, drawing 1 (C) is a sectional view at the time of cutting by chain-line B-B'. Also in drawing 1 (C), it is covered with the inorganic insulating material 14 between the both ends of 11a-11c, and them. Although the example which is common was shown here, it is not limited especially but EL layer may be formed for every pixel which emits light in the same color.

[0049] Here, the experiment which compares the relation between the luminescence brightness in the luminescence fields 10R, 10G, and 10B and the electrical potential difference impressed with the relation between the

luminescence brightness in the laminating sections 21-23 and the electrical potential difference impressed is conducted, and the result is shown in drawing 2 (D).

[0050] Drawing 2 (D) is the graph with which the axis of abscissa expressed the electrical potential difference (V), and the axis of ordinate expressed the relation of brightness (cd/m²). The data shown by the round mark show the relation between an anode plate, an organic luminous layer, and the electrical potential difference of a light emitting device and brightness that consist of three layers in all of cathode among drawing 2 (D). Moreover, the data shown by the square mark show the relation between an anode plate, the 1st organic luminous layer, the 2nd organic luminous layer, and the electrical potential difference of a light emitting device and brightness that consist of four layers in all of cathode. Here, an organic luminous layer is taken as the structure where the laminating of a luminous layer, an electron hole transportation layer (HTL), and the hole injection layer (HIL) was carried out. That is, the data shown by the square mark among drawing 2 (D) The laminated structure shown in drawing 2 (A), i.e., an anode plate, and the 1st organic luminous layer (the 1st luminous layer, the 1st electron hole transportation layer, the 1st hole injection layer), The 2nd organic luminous layer (the 2nd luminous layer, the 2nd electron hole transportation layer, the 2nd hole injection layer) and cathode are the graphs which showed the

relation of the electrical potential difference of a light emitting device and brightness by which the laminating was carried out.

[0051] As shown in drawing 2 (D), compared with the brightness of the light emitted from the light emitting device which consists of a laminated structure shown in drawing 2 (C), i.e., an anode plate, an organic luminous layer, and three layers in all of cathode, about 4 figures of brightness of the light emitted from the light emitting device which consists of an anode plate, a two-layer organic luminous layer, and four layers in all with cathode have fallen. If two layers of organic luminous layers are piled up, since hard flow diode will be formed, this can be expected to be because for a current to stop being able to flow easily. Moreover, since thickness becomes thick, resistance becomes large and it can be expected that it is because a current stops being able to flow easily.

[0052] If it is made to correspond with drawing 1 and thinks, the luminescence brightness in the luminescence fields 10R, 10G, and 10B is brightness of a laminated structure shown in drawing 2 (C), and since it can consider that the luminescence brightness in the laminating sections 21-23 is the brightness of a laminated structure shown in drawing 2 (A), the luminescence brightness in the laminating sections 21-23 will drop to about 1/1000 of the luminescence brightness in the luminescence fields 10R, 10G, and 10B.

[0053] Moreover, a part of 1st organic luminous layer and 2nd organic luminous

layer may be piled up on it, using at least one layer, for example, a hole injection layer, as common among organic luminous layers. The laminated structure which shows a hole injection layer to drawing 2 (B) made common, i.e., an anode plate, [when the 1st organic luminous layer (the 1st luminous layer, 1st electron hole transportation layer), the 2nd organic luminous layer (the 2nd luminous layer, the 2nd electron hole transportation layer, the 1st hole injection layer), and cathode measure the relation of the electrical potential difference of a light emitting device and brightness by which the laminating was carried out] The same result as the laminated structure shown in drawing 2 (A) was obtained.

[0054] Moreover, the example from which a part of drawing 1 and configuration differ is shown in drawing 3 . In addition, in drawing 3 , the same sign is used for the same part as drawing 1 for simplification.

[0055] As shown in drawing 3 (A), it is the example which formed the bank 25 which consists of organic resin between luminescence field 10R and luminescence field 10G and between luminescence field 10G and luminescence field 10B. Although it will be based also on patterning precision if such a bank 25 is formed, it becomes difficult to narrow between luminescence field 10G and luminescence field 10B inevitably. In many cases, this bank was established in the surroundings of every pixel, but in drawing 3 , it considers as the configuration which prepares a bank for every pixel single tier.

[0056] In drawing 1 , since a bank is not prepared, spacing between each luminescence field can be narrowed and high definition luminescence equipment can be realized.

[0057] Moreover, in drawing 1 and drawing 3 , in order to raise dependability, the protective coat 33 is formed. This protective coat 33 is an insulator layer which uses silicon nitride or nitriding oxidation silicon as a principal component. In order to ease the membrane stress of this protective coat 33, before forming a protective coat, a buffer layer 32 is formed. This buffer layer 32 should just form the oxidation silicon or the oxidation silicon nitride formed using the sputtering system of DC method, the sputtering system of RF method, and the membrane formation equipment that used the remote plasma method by the insulator layer used as a principal component. Moreover, in drawing 1 and drawing 3 , in order to make a protective coat pass luminescence, as for the thickness of a protective coat, it is desirable to make it as thin as possible.

[0058] Moreover, in drawing 1 and drawing 3 , although the transperence electric conduction film (typically ITO) is used, and there is a possibility that the impurities (In, Sn, Zn, etc.) contained in the transperence electric conduction film may mix in a protective coat, as cathode or an anode plate when it is going to form a protective coat 33 in contact with the film which consists of transperence electric conduction film, impurity mixing to a protective coat can also be

prevented by forming a buffer layer 32 in between.

[0059] Moreover, in drawing 1 and drawing 3 , although the configuration which makes light emit in the direction which is made to pass a protective coat from EL layer, and faces to a closure substrate was shown, not being limited to the above-mentioned configuration is needless to say. For example, what is necessary is to make light emit in the direction which passes an interlayer insulation film from EL layer, and just to prepare a color filter in the substrate with

• which TFT is prepared suitably in that case.

[0060] (Gestalt 2 of operation) Here explains a buffer layer and a protective coat using drawing 5 .

[0061] Drawing 5 (A) is the mimetic diagram having shown an example of the laminated structure in the case of making light emit in the direction of an arrow head in drawing. For cathode (or anode plate) and 201, as for an anode plate (or cathode) and 203, EL layer and 202 are [200 / a stress relaxation layer (buffer layer) and 204] protective coats among drawing 5 (A). When making light emit in the direction of an arrow head in drawing, the ingredients or the very thin metal membranes which have translucency, or those laminatings are used as 202.

[0062] The insulator layer which uses as a principal component the silicon nitride or nitriding oxidation silicon obtained by the spatter should just be used for a protective coat 204. If it forms in the ambient atmosphere containing nitrogen

and an argon using a silicon target, a silicon nitride film will be obtained. Moreover, a nitriding silicon target may be used. In order to ease the membrane stress of this protective coat 204, before forming a protective coat, a buffer layer 203 is formed. This buffer layer 203 should just form the oxidation silicon or the oxidation silicon nitride formed using the sputtering system of DC method, the sputtering system of RF method, and the membrane formation equipment that used the remote plasma method by the insulator layer used as a principal component. What is necessary is just to form using a silicon target in the ambient atmosphere containing oxygen and an argon, or the ambient atmosphere containing nitrogen, oxygen, and an argon, when using a sputtering system. Moreover, in order to make a protective coat pass luminescence, as for the thickness of a protective coat, it is desirable to make it as thin as possible.

[0063] By considering as such a configuration, since a light emitting device can be protected, high-reliability can be acquired.

[0064] Drawing 5 (B) is the mimetic diagram having shown an example of the laminated structure in the case of making light emit in the direction of an arrow head in drawing. For cathode (or anode plate) and 301, as for an anode plate (or cathode) and 303, EL layer and 302 are [300 / a stress relaxation layer (buffer layer) and 304] protective coats among drawing 5 (B).

[0065] Like the structure of drawing 5 (A), since a light emitting device can be

protected, high-reliability can be acquired.

[0066] Moreover, an example of the possible manufacturing installation (multi chamber method) of making and dividing the laminated structure of drawing 5 (A) and the laminated structure of drawing 5 (B) is shown in drawing 4 .

[0067] drawing 4 -- setting -- 100a-100k, and 100m-100u -- the gate, and 101 and 119 -- a delivery room, and 102, 104a, 107, 108, 111 and 114 -- for a pretreatment room, and 117a and 117b, as for a dispenser room and 116, a closure substrate load room and 115 are [a conveyance room, and 105, 106R, 106B, 106G, 109, 110, 112 and 113 / a membrane formation room and 103 / a closure room and 118] UV irradiation rooms.

[0068] It carries in to the manufacturing installation which shows the substrate with which TFT and cathode were prepared beforehand hereafter to drawing 4 , and the procedure which forms the laminated structure shown in drawing 5 (A) is shown.

[0069] First, the substrate with which TFT and cathode 200 were established in the delivery room 101 is set. Subsequently, it conveys in the conveyance room 102 connected with the delivery room 101. After carrying out evacuation beforehand so that neither moisture nor oxygen may exist in the conveyance interior of a room as much as possible, it is desirable to introduce inert gas and to make it atmospheric pressure.

[0070] Moreover, it connects with the evacuation processing room which makes the conveyance interior of a room a vacuum at the conveyance room 102. As an evacuation processing room, it has the turbo molecular pump of a magnetic levitation mold, cryopump, or a dry pump. It is possible to set the ultimate vacuum of a conveyance room to 10^{-5} to ten to 6 Pa by this, and the back diffusion of electrons of the impurity from a pump side and an exhaust air system can be controlled further. In order to prevent introducing an impurity into the interior of equipment, inert gas, such as nitrogen and rare gas, is used as gas to introduce. Before these gas introduced into the interior of equipment is introduced in equipment, what was high-grade-ized by the gas purification machine is used for it. Therefore, after gas is high-grade-ized, it is necessary to have a gas purification machine so that it may be introduced into membrane formation equipment. Since the oxygen contained in gas, and water and other impurities are removable beforehand by this, it can prevent introducing these impurities into the interior of equipment.

[0071] Moreover, in order to remove the gas of the moisture contained in a substrate, or others, it is desirable to perform annealing for degassing in a vacuum, it conveys in the pretreatment room 103 connected with the conveyance room 102, and should just perform annealing there. Furthermore, what is necessary is to convey in the pretreatment room 103 connected with the

conveyance room 102, and just to clean there, if it is necessary to clean the front face of cathode.

[0072] Subsequently, after conveying substrate 104c in the conveyance room 104 from the conveyance room 102, without making atmospheric air touched, by conveyance device 104b, it conveys to membrane formation room 106R, and EL layer which carries out red luminescence on cathode 200 is formed suitably. Here, the example formed by vacuum evaporation is shown. The field of a substrate formed membranes is placed upside down, and is set to membrane formation room 106R. In addition, before carrying in a substrate, as for the membrane formation interior of a room, it is desirable to carry out evacuation.

[0073] For example, a degree of vacuum vapor-deposits below 5×10^{-3} Torr (0.665 Pa) by membrane formation room 106R by which evacuation was preferably carried out up to 10^{-4} to ten to 6 Pa. In the case of vacuum evaporation, beforehand, the organic compound is evaporated by resistance heating, and when a shutter (not shown) opens at the time of vacuum evaporation, it disperses in the direction of a substrate. The evaporated organic compound disperses up and is vapor-deposited by the substrate through opening (not shown) prepared in the metal mask (not shown). In addition, 50-200 degrees C (T_1) of temperature of a substrate are preferably made into 65-150 degrees C with a means to heat a substrate, in the case of vacuum

evaporation.

[0074] What is necessary is to form membranes at each membrane formation rooms 106G and 106B, and just to form one by one, after forming membranes by membrane formation room 106R in forming three kinds of EL layers since it is full color.

[0075] If the desired EL layer 201 is obtained on cathode 200, after conveying a substrate in the conveyance room 107 from the conveyance room 104 subsequently to atmospheric air, without making it touch, a substrate is further conveyed in the conveyance room 108 from the conveyance room 107, without making atmospheric air touched.

[0076] Subsequently, according to the conveyance device currently installed in the conveyance room 108, it conveys in the membrane formation room 109, and the anode plate 202 which consists of transference electric conduction film on the EL layer 201 is formed suitably. Here, two or more targets are prepared in the membrane formation room 109, and it considers as the sputtering system which has at least the target which consists of a transference electrical conducting material, and the target which consists of silicon. Therefore, an anode plate 202 and the stress relaxation layer 203 can be formed by the same chamber. In addition, what is necessary is to prepare independently the membrane formation room of the dedication which forms the stress relaxation

layer 203, and just to use a sputtering system (RF method or DC method) or the equipment using the remote plasma method in that case.

[0077] Subsequently, without touching atmospheric air, it conveys in the membrane formation room 113 from the conveyance room 108, and a protective coat 204 is formed on the stress relaxation layer 203. Here, it considers as the sputtering system equipped with the target which consists of a target which consists of silicon, or silicon nitride in the membrane formation room 113. A silicon nitride film can be formed by making a membrane formation room ambient atmosphere into the ambient atmosphere containing nitrogen-gas-atmosphere mind or nitrogen, and an argon.

[0078] The light emitting device covered in the protective coat and the stress relaxation layer is formed on a substrate at the above process.

[0079] Subsequently, without touching atmospheric air, the substrate with which the light emitting device was formed is conveyed in the conveyance room 111 from the conveyance room 108, and is further conveyed in the conveyance room 114 from the conveyance room 111.

[0080] Subsequently, the substrate with which the light emitting device was formed is conveyed in the closure room 116 from the conveyance room 114. In addition, it is desirable to prepare the closure substrate with which the sealant was prepared in the closure room 116.

[0081] A closure substrate is set to the closure substrate load rooms 117a and 117b from the outside. In addition, in order to remove impurities, such as moisture, it is desirable to perform annealing in a vacuum beforehand within annealing, for example, closure substrate load room, 117a and 117b. And in forming a sealant in a closure substrate, after making the conveyance room 108 into an atmospheric pressure, a closure substrate is conveyed in the dispenser room 115 from a closure substrate load room, and it conveys the closure substrate which formed the sealant for sticking with the substrate with which the light emitting device was prepared, and formed the sealant in the closure room 116.

[0082] Subsequently, the closure substrate with which the sealant was prepared, and the substrate with which the light emitting device was formed are stuck in a vacuum or an inert atmosphere. In addition, although the example in which the sealant was formed was shown in the closure substrate, it is not limited especially but a sealant may be formed in the substrate with which the light emitting device was formed here.

[0083] Subsequently, the stuck substrate of a pair is conveyed in the UV irradiation room 118 from the conveyance room 114. Subsequently, UV light is irradiated at the UV irradiation room 118, and a sealant is stiffened. In addition, although ultraviolet-rays hardening resin was used as a sealant here, if it is a

binder, it will not be limited especially.

[0084] Subsequently, it conveys and takes out from the conveyance room 114 in the delivery room 119.

[0085] As mentioned above, since it is not necessary to expose to the open air until it encloses a light emitting device with a closed space completely by using the manufacturing installation shown in drawing 4 , it becomes possible to produce reliable luminescence equipment.

[0086] In addition, it is also possible to consider as the membrane formation equipment of an in-line method.

[0087] It carries in to the manufacturing installation which shows the substrate with which TFT and an anode plate were prepared beforehand hereafter to drawing 4 , and the procedure which forms the laminated structure shown in drawing 5 (B) is shown.

[0088] First, the substrate with which TFT and an anode plate 300 were established in the delivery room 101 is set. Subsequently, it conveys in the conveyance room 102 connected with the delivery room 101. After carrying out evacuation beforehand so that neither moisture nor oxygen may exist in the conveyance interior of a room as much as possible, it is desirable to introduce inert gas and to make it atmospheric pressure. A transparent conductive ingredient is used and an indium tin compound, a zinc oxide, etc. can be used

for the ingredient which forms an anode plate 300. Subsequently, it conveys in the pretreatment room 103 connected with the carrying-in room 102. What is necessary is just to perform cleaning on the front face of an anode plate, oxidation treatment, heat-treatment, etc. at this pretreatment room. As cleaning on the front face of an anode plate, the UV irradiation or oxygen plasma treatment in the inside of a vacuum is performed, and an anode plate front face is cleaned. Moreover, as oxidation treatment, heating at 100-120 degrees C, when an anode plate is an oxide like ITO, it is [that what is necessary is just to irradiate ultraviolet rays in the ambient atmosphere containing oxygen] effective. Moreover, as heat-treatment, impurities, such as impurities adhering to a substrate, such as oxygen and moisture, oxygen in the film formed on the substrate, and moisture, are removed [whenever / stoving temperature / of 50 degrees C or more / which a substrate can bear in a vacuum] that what is necessary is just to perform 65-150-degree C heating preferably. Especially EL ingredient of heating in a vacuum before vacuum evaporation is effective in order to tend to receive degradation with impurities, such as oxygen and water.

[0089] Subsequently, after conveying substrate 104c in the conveyance room 104 from the conveyance room 102, without making atmospheric air touched, by conveyance device 104b, it conveys in the membrane formation room 105, and a hole injection layer or an electron hole transportation layer etc. which is an

one-layer EL layer is suitably formed on an anode plate 300. Here, the example formed by vacuum evaporation is shown. The field of a substrate formed membranes is placed upside down, and is set to the membrane formation room 105. In addition, before carrying in a substrate, as for the membrane formation interior of a room, it is desirable to carry out evacuation.

[0090] Subsequently, without making atmospheric air touched, by conveyance device 104b, it conveys to membrane formation room 106R, and EL layer which carries out red luminescence on a hole injection layer or an electron hole transportation layer is formed suitably.

[0091] What is necessary is to form membranes at each membrane formation rooms 106G and 106B, and just to form one by one, after forming membranes by membrane formation room 106R in forming three kinds of EL layers since it is full color.

[0092] If the desired EL layer 301 is obtained on an anode plate 300, after conveying a substrate in the conveyance room 107 from the conveyance room 104 subsequently to atmospheric air, without making it touch, a substrate is further conveyed in the conveyance room 108 from the conveyance room 107, without making atmospheric air touched.

[0093] Subsequently, according to the conveyance device currently installed in the conveyance room 108, it conveys in the membrane formation rooms 110 or

112, and the cathode 302 which consists of a metallic material on the EL layer 301 is formed suitably. Here, let the membrane formation room 111 be vacuum evaporationo equipment or a sputtering system.

[0094] Subsequently, without touching atmospheric air, it conveys in the membrane formation room 113 from the conveyance room 108, and the stress relaxation layer 303 and a protective coat 304 are formed. Here, it considers as the sputtering system equipped with the target or oxidation silicon which consists of a target which consists of silicon, or silicon nitride in the membrane formation room 113. The oxidation silicon film, an oxidation silicon nitride film, or a silicon nitride film can be formed by considering as the ambient atmosphere which includes a membrane formation room ambient atmosphere for nitrogen-gas-atmosphere mind or nitrogen, and an argon, or the ambient atmosphere containing oxygen, nitrogen, and an argon.

[0095] The light emitting device covered in the protective coat and the stress relaxation layer is formed on a substrate at the above process.

[0096] Since subsequent processes are the same as that of the procedure which forms the laminated structure shown in drawing 5 (A), explanation is omitted here.

[0097] Thus, if the manufacturing installation shown in drawing 4 is used, the laminated structure shown in drawing 5 (A) and the laminated structure shown in

drawing 5 (B) can be made and divided.

[0098] Moreover, the gestalt of this operation is freely [as the gestalt 1 of operation] combinable.

[0099] Suppose that still more detailed explanation is given about this invention which becomes with the above configuration as it is also at the example shown below.

[0100] (Example) [Example 1] this example explains the active-matrix mold luminescence equipment produced on the insulating front face. Drawing 6 is the sectional view of active-matrix mold luminescence equipment. In addition, an MOS transistor may be used although the thin film transistor (it is hereafter described as "TFT") is used as an active element here.

[0101] Moreover, although the top gate mold TFT (specifically planar mold TFT) is illustrated as TFT, the bottom gate mold TFT (typically reverse stagger mold TFT) can also be used.

[0102] What is necessary is just to use the thing in which the insulator layer was formed on the front face of the substrate and quartz substrate which consist of glass, such as barium borosilicate glass or alumino borosilicate glass, as substrates 800, a silicon substrate, a metal substrate, or a stainless steel substrate, in this example. Moreover, the plastic plate which the thermal resistance which can bear the processing temperature of this example has may

be used, and a flexible substrate may be used.

[0103] First, 50nm (preferably 10-200nm) formation of the oxidation silicon nitride film (presentation ratio Si= 32%, O= 27%, N= 24%, H= 17%) produced by the plasma-CVD method as a lower layer 801 of a substrate insulator layer by the plasma-CVD method on a heat-resisting-glass substrate (substrate 800) with a thickness of 0.7mm from the membrane formation temperature of 400 degrees C, material gas SiH_4 and NH_3 , and N_2O is carried out. Subsequently, after ozone water washes a front face, a surface oxide film is removed by rare fluoric acid (1/100 dilution). As the upper layer 802 of a substrate insulator layer, by the plasma-CVD method Subsequently, the membrane formation temperature of 400 degrees C, material gas SiH_4 and the oxidation silicon nitride film (presentation ratio Si= -- 32%) produced from N_2O Laminating formation of O= 59%, N= 7%, and the H= 2% is carried out at the thickness of 100nm (preferably 50-200nm). The semi-conductor film (here amorphous silicon film) which has the membrane formation temperature of 300 degrees C by the plasma-CVD method, and has amorphous structure by membrane formation gas SiH_4 , without furthermore carrying out atmospheric-air release is formed by the thickness (preferably 25-200nm) of 54nm.

[0104] Although this example showed the substrate insulator layer as two-layer structure, you may form as structure which carried out the laminating the

monolayer of the insulator layer which uses silicon as a principal component, or more than two-layer. Moreover, what is necessary is just to form using silicon or a silicon germanium (SiXGe_{1-X} ($X=0.0001-0.02$)) alloy with well-known means (LPCVD a spatter, law or a plasma-CVD method, etc.) preferably, although there is no limitation in the ingredient of the semi-conductor film. Moreover, the equipment of single wafer processing is sufficient as plasma-CVD equipment, and the equipment of a batch type is sufficient as it. Moreover, continuation membrane formation of a substrate insulator layer and the semi-conductor film may be carried out, without touching atmospheric air at the same membrane formation room.

[0105] Subsequently, after washing the front face of the semi-conductor film which has amorphous structure, about 2nm very thin oxide film is formed in a front face with ozone water. Subsequently, in order to control the threshold of TFT, a minute amount impurity element (boron or Lynn) is doped. Here, the gas which diluted doping conditions in acceleration voltage of 15kV, and diluted diboron hexahydride with hydrogen to 1% is set to flow rate 30sccm using the ion doping method which carried out plasma excitation without carrying out mass separation of the diboron hexahydride (B_2H_6), and boron is added to an amorphous silicone film in $2 \times 10^{12}/\text{cm}^2$ of doses.

[0106] Subsequently, the nickel acetate salting in liquid which contains 10 ppm

nickel by weight conversion was applied by the spinner. The approach of replacing with spreading and sprinkling a nickel element on the whole surface by the spatter may be used.

[0107] Subsequently, the semi-conductor film which heat-treats, is crystallized and has the crystal structure is formed. This heat-treatment should just use heat treatment or the exposure of strong light of an electric furnace. What is necessary is just to carry out at 500 degrees C - 650 degrees C in 4 - 24 hours, when carrying out by heat treatment of an electric furnace. Here, the silicone film which performs heat treatment for crystallization (550 degrees C, 4 hours), and has the crystal structure was obtained after heat treatment for dehydrogenation (500 degrees C, 1 hour). In addition, although it crystallized using heat treatment which used the furnace here, you may crystallize with the lamp annealer in which crystallization in a short time is possible.

[0108] after [subsequently,] removing the oxide film on the front face of a silicone film which has the crystal structure by rare fluoric acid etc. -- a large -- in order to obtain a particle size crystal, the 2nd higher harmonic of a fundamental wave - the 4th higher harmonic are irradiated at the semi-conductor film using the solid state laser in which continuous oscillation is possible. The exposure of a laser beam is performed in atmospheric air or an oxygen ambient atmosphere. In addition, in order to carry out in atmospheric air or an oxygen ambient

atmosphere, an oxide film is formed in a front face of the exposure of laser light. What is necessary is typically, just to apply the 2nd higher harmonic (532nm) and the 3rd higher harmonic (355nm) of Nd:YVO₄ laser (1064nm of fundamental waves). The laser beam injected from YVO₄ laser of the continuous oscillation of output 10W is changed into a higher harmonic by the nonlinear optical element. Moreover, YVO₄ crystal and a nonlinear optical element are put in into a resonator, and there is also a method of injecting a higher harmonic. And it fabricates to a laser beam the shape of a rectangle, and elliptical according to optical system preferably in an exposure side, and a processed object is irradiated. About (preferably 0.1 - 10 MW/cm²) two 0.01 - 100 MW/cm is required for the energy density at this time. And what is necessary is to move the semi-conductor film relatively to a laser beam at the rate of 10 - 2000 cm/s extent, and just to irradiate.

[0109] Of course, although TFT is also producible using the silicone film which has the crystal structure before irradiating the 2nd higher harmonic of YVO₄ laser of continuous oscillation, since crystallinity of way of the silicone film which has the crystal structure after a laser beam exposure is improving, and the electrical characteristics of TFT improve, it is desirable. For example, if TFT is produced using the silicone film which has the crystal structure after the above-mentioned laser beam exposure although mobility is 300cm²/Vs extent

when TFT is produced using the silicone film which has the crystal structure before the above-mentioned laser beam exposure, mobility will improve remarkably with 500-600cm²/Vs extent.

[0110] In addition, after making it crystallize using nickel as a metallic element which promotes crystallization of silicon here, the 2nd higher harmonic of YVO₄ laser of continuous oscillation was irradiated further, but after not being limited especially, but forming the silicone film which has amorphous structure and performing heat treatment for dehydrogenation, the silicone film which irradiates the 2nd higher harmonic of YVO₄ laser of the above-mentioned continuous oscillation, and has the crystal structure may be obtained.

[0111] Moreover, when it can replace with the laser of continuous oscillation, the laser of a pulse oscillation can also be used and it uses the excimer laser of a pulse oscillation, it is desirable to consider as the frequency of 300Hz and to make a laser energy consistency into 100 - 1000 mJ/cm² (typically 200 - 800 mJ/cm²). A laser beam may be made to overlap 50 to 98% at this time.

[0112] Subsequently, in addition to the oxide film formed of the exposure of the above-mentioned laser light, the barrier layer which processes a front face for 120 seconds with ozone water, and consists of a total of one -5nm oxide film is formed. Although the barrier layer was formed using ozone water in this example, an about 1-10nm oxide film is deposited with the approach and plasma-CVD

method which oxidize the front face of the semi-conductor film which has the crystal structure by the approach of oxidizing the front face of the semi-conductor film which has the crystal structure by the exposure of the ultraviolet rays under an oxygen ambient atmosphere, or oxygen plasma treatment, a spatter, vacuum deposition, etc., and a barrier layer may be formed. Moreover, before forming a barrier layer, the oxide film formed of the exposure of laser light may be removed.

[0113] Subsequently, the amorphous silicone film containing the argon element which serves as a gettering site by the plasma-CVD method or the spatter is formed by 150nm of thickness on the above-mentioned barrier layer 50nm - 400nm and here. In this example, membranes are formed by the pressure of 0.3Pa under argon atmosphere using a silicon target by the spatter.

[0114] Then, it puts into the furnace heated by 650 degrees C, gettering of the heat treatment for 3 minutes is performed and carried out, and the nickel concentration in the semi-conductor film which has the crystal structure is reduced. It may replace with a furnace and a lamp annealer may be used.

[0115] Subsequently, by using a barrier layer as an etching stopper, after removing alternatively the amorphous silicone film containing the argon element which is a gettering site, a barrier layer is alternatively removed by rare fluoric acid. In addition, since there is an inclination which nickel tends to move to the

high field of an oxygen density in the case of gettering, it is desirable to remove after gettering the barrier layer which consists of an oxide film.

[0116] Subsequently, after forming a thin oxide film in the front face of the silicone film (called the polish recon film) which has the acquired crystal structure with ozone water, the mask which consists of a resist is formed and the semi-conductor layer which carried out etching processing and was divided into the desired configuration by island shape is formed. After forming a semi-conductor layer, the mask which consists of a resist is removed.

[0117] Subsequently, after washing the front face of a silicone film at the same time it removes an oxide film by the etchant containing fluoric acid, the insulator layer which uses the silicon used as gate dielectric film 803 as a principal component is formed. Here, it formed by the thickness of 115nm by the plasma-CVD method at the oxidation silicon nitride film (presentation ratio Si= 32%, O= 59%, N= 7%, H= 2%).

[0118] Subsequently, laminating formation of the 1st electric conduction film of 20-100nm of thickness and the 2nd electric conduction film of 100-400nm of thickness is carried out on gate dielectric film. In this example, on gate dielectric film 803, the laminating of the tantalum nitride film of 50nm of thickness and the tungsten film of 370nm of thickness is carried out one by one, the procedure shown below performs patterning, and each gate electrode and each wiring are

formed.

[0119] The element chosen from Ta, W, Ti, Mo, aluminum, and Cu as a conductive ingredient which forms the 1st electric conduction film and the 2nd electric conduction film, or said element is formed with the alloy ingredient or compound ingredient used as a principal component. Moreover, the semi-conductor film represented by the polycrystal silicone film which doped impurity elements, such as Lynn, as the 1st electric conduction film and 2nd electric conduction film, and an AgPdCu alloy may be used. Moreover, it is good also as a three-tiered structure which was not limited to two-layer structure, for example, carried out the laminating of the tungsten film of 50nm of thickness, the alloy (aluminum-Si) film of aluminum of 500nm of thickness, and silicon, and the titanium nitride film of 30nm of thickness one by one. Moreover, when considering as a three-tiered structure, a nitriding tungsten may be used and it replaces with the alloy (aluminum-Si) film of the aluminum of the 2nd electric conduction film, and silicon, and the alloy film (aluminum-Ti) of aluminum and titanium may be used, it may replace [it may replace with the tungsten of the 1st electric conduction film, and] with the titanium nitride film of the 3rd electric conduction film, and the titanium film may be used. Moreover, you may be monolayer structure.

[0120] It is good for etching (1st etching processing and 2nd etching processing)

of the electric conduction film of the above 1st, and the 2nd electric conduction film to use the ICP (Inductively Coupled Plasma: inductive-coupling mold plasma) etching method. The film can be etched into a desired taper configuration using the ICP etching method by adjusting suitably etching conditions (the electric energy impressed to the electrode of a coil mold, electric energy impressed to the electrode by the side of a substrate, electrode temperature by the side of a substrate, etc.). After forming here the mask which consists of a resist, RF (13.56MHz) power of 700W is supplied to the electrode of a coil mold by the pressure of 1Pa as 1st etching condition. CF₄, and Cl₂ and O₂ are used for the gas for etching, each gas stream quantitative ratio is set to 25/25/10 (sccm), RF (13.56MHz) power of 150W is supplied also to a substrate side (sample stage), and a negative auto-bias electrical potential difference is impressed substantially. In addition, the electrode surface product size by the side of a substrate is 12.5cmx12.5cm, and the electrode surface product size (quartz disk with which the coil was prepared here) of a coil mold is a disk with a diameter of 25cm. W film is etched according to this 1st etching condition, and an edge is made into a taper configuration. Then, it changed into the 2nd etching condition, without removing the mask which consists of a resist, CF₄ and Cl₂ were used for the gas for etching, each gas stream quantitative ratio was made into 30/30 (sccm), RF (13.56MHz) power of 500W was supplied to the electrode

of a coil mold by the pressure of 1Pa, the plasma was generated, and etching for about 30 seconds was performed. RF (13.56MHz) power of 20W is supplied also to a substrate side (sample stage), and a negative auto-bias electrical potential difference is impressed substantially. On the 2nd etching condition which mixed CF₄ and Cl₂, W film and the TaN film are etched to the same extent. In addition, suppose that the 1st etching condition and the 2nd etching condition are called the 1st etching processing here.

[0121] Subsequently, 2nd etching processing is performed, without removing the mask which consists of a resist. Here, it etched for 60 seconds by using CF₄ and Cl₂ for the gas for etching as 3rd etching condition, making each gas stream quantitative ratio into 30/30 (sccm), supplying RF (13.56MHz) power of 500W to the electrode of a coil mold by the pressure of 1Pa, and generating the plasma. RF (13.56MHz) power of 20W is supplied also to a substrate side (sample stage), and a negative auto-bias electrical potential difference is impressed substantially. Then, it changed into the 4th etching condition, without removing the mask which consists of a resist, CF₄, and Cl₂ and O₂ were used for the gas for etching, each gas stream quantitative ratio was set to 20/20/20 (sccm), RF (13.56MHz) power of 500W was supplied to the electrode of a coil mold by the pressure of 1Pa, the plasma was generated, and etching for about 20 seconds was performed. RF (13.56MHz) power of 20W is supplied also to a substrate side (sample stage),

and a negative auto-bias electrical potential difference is impressed substantially.

In addition, suppose that the 3rd etching condition and the 4th etching condition are called the 2nd etching processing here. The gate electrode 804 and each electrodes 805-807 which use 1st conductive layer 804a as a lower layer in this phase, and make 2nd conductive layer 804b the upper layer are formed.

[0122] Subsequently, after removing the mask which consists of a resist, 1st doping processing doped on the whole surface by using the gate electrodes 804-807 as a mask is performed. What is necessary is just to perform 1st doping processing with the ion doping method or ion-implantation. The conditions of the ion doping method make a dose 1.5×10^{14} atoms/cm², and perform acceleration voltage as 60-100keV. As an impurity element which gives n mold, Lynn (P) or arsenic (As) is used typically. The 1st impurity range (n -- field) 822-825 is formed in self align.

[0123] Subsequently, although the mask which newly consists of a resist is formed, in order to lower the OFF state current value of switching TFT903 in this case, a mask covers and forms the channel formation field of the semi-conductor layer which forms the switching TFT903 of a picture element part 901, and its part. Moreover, a mask is prepared also in order to protect the channel formation field of the semi-conductor layer which forms the p channel mold TFT906 of a drive circuit, and the field of the circumference of it. In addition, a mask covers

the channel formation field of the semi-conductor layer which forms TFT904 for current control of a picture element part 901, and the field of the circumference of it, and is formed.

[0124] Subsequently, using the mask which consists of the above-mentioned resist, 2nd doping processing is performed alternatively and the impurity range (n-field) which laps with some gate electrodes is formed. What is necessary is just to perform 2nd doping processing with the ion doping method or ion-implantation. Here, the gas which diluted phosphoretted hydrogen (PH_3) with hydrogen to 5% is set to flow rate 30sccm using the ion doping method, a dose is made into 1.5×10^{14} atoms/ cm^2 , and acceleration voltage is performed as 90keV(s). In this case, it becomes a mask to the impurity element with which the mask which consists of a resist, and the 2nd conductive layer give n mold, and the 2nd impurity range 311 and 312 is formed. The impurity element which gives n mold by the density range of 1×10^{16} to 1×10^{17} -/ cm^3 is added by the 2nd impurity range. Here, the field of the same density range as the 2nd impurity range is also called n-field.

[0125] Subsequently, 3rd doping processing is performed, without removing the mask which consists of a resist. What is necessary is just to perform 3rd doping processing with the ion doping method or ion-implantation. As an impurity element which gives n mold, Lynn (P) or arsenic (As) is used typically. Here, the

gas which diluted phosphoretted hydrogen (PH₃) with hydrogen to 5% is set to flow rate 40sccm using the ion doping method, a dose is made into 2×10^{15} atoms/cm², and acceleration voltage is performed as 80keV(s). In this case, it becomes a mask to the impurity element with which the mask which consists of a resist, the 1st conductive layer, and the 2nd conductive layer give n mold, and the 3rd impurity range 813, 814, 826-828 is formed. The impurity element which gives n mold by the density range of 1×10^{20} to 1×10^{21} /cm³ is added by the 3rd impurity range. Here, the field of the same density range as the 3rd impurity range is also called n⁺ field.

[0126] Subsequently, after removing the mask which consists of a resist, the mask which newly consists of a resist is formed and 4th doping processing is performed. The 4th impurity ranges 818, 819, 832, and 833 and 5th impurity range 816, 817, 830, and 831 where the impurity element which gives the conductivity type of p mold to the semi-conductor layer which forms the semi-conductor layer which forms the p channel mold TFT by 4th doping processing was added are formed.

[0127] Moreover, the impurity element which gives p mold by the density range of 1×10^{20} to 1×10^{21} /cm³ is added by the 4th impurity range 818, 819, 832, and 833. in addition -- the 4th impurity range 818, 819, 832, and 833 -- a previous process -- Lynn -- the concentration of the impurity element which gives p mold

although it is the field (n -- field) where (P) was added -- the -- it is added 1.5 to 3 times and the conductivity type is p mold. Here, the field of the same density range as the 4th impurity range is also called p+ field.

[0128] Moreover, the 5th impurity range 816, 817, 830, and 831 is formed in the field which laps with the taper section of the 2nd conductive layer, and the impurity element which gives p mold by the density range of 1×10^{18} to $1 \times 10^{20}/\text{cm}^3$ is added. Here, the field of the same density range as the 5th impurity range is also called p-field.

[0129] The impurity range which has the conductivity type of n mold or p mold in each semi-conductor layer at the process to the above is formed. Conductive layers 804-807 serve as a gate electrode of TFT.

[0130] Subsequently, a wrap insulator layer (not shown) is mostly formed for the whole surface. In this example, the oxidation silicone film of 50nm of thickness was formed by the plasma-CVD method. Of course, this insulator layer is not limited to an oxidation silicone film, and may use the insulator layer containing other silicon as a monolayer or a laminated structure.

[0131] Subsequently, the process which carries out activation of the impurity element added by each semi-conductor layer is performed. This activation process is performed by the approach combined with either among heat treatments using the rapid thermal annealing method (RTA law) for having used

the source of a lamp light, the approach of irradiating laser, or a furnace, or these approaches.

[0132] Moreover, although this example showed the example which formed the insulator layer before the above-mentioned activation, after performing the above-mentioned activation, it is good also as a process which forms an insulator layer.

[0133] Subsequently, it heat-treats by forming the 1st interlayer insulation film 808 which consists of a silicon nitride film (it is heat treatment of 1 - 12 hours at 300-550 degrees C), and the process which hydrogenates a semi-conductor layer is performed. This process is a process which carries out termination of the dangling bond of a semi-conductor layer by the hydrogen contained in the 1st interlayer insulation film 808. A semi-conductor layer can be hydrogenated regardless of the existence of an insulator layer (not shown) which consists of an oxidation silicone film. As other means of hydrogenation, plasma hydrogenation (the hydrogen excited by the plasma is used) may be performed.

[0134] Subsequently, 2nd interlayer insulation film 809a which consists of an organic insulating material ingredient is formed on the 1st interlayer insulation film 808. In this example, acrylic resin film of 1.6 micrometers of thickness 809a is formed by the applying method.

[0135] Subsequently, the contact hole which reaches the conductive layer used

as a gate electrode or gate wiring, and the contact hole which arrives at each impurity range are formed. In this example, two or more etching processings are performed one by one. In this example, after etching the 2nd interlayer insulation film by using the 1st interlayer insulation film as an etching stopper, the 1st interlayer insulation film is etched.

[0136] Then, source wiring, a current supply line, a drawer electrode, a connection electrode, etc. are formed in electrodes 835-841 and a concrete target using aluminum, Ti, Mo, W, etc. Here, these electrodes and the ingredient of wiring performed patterning using the cascade screen of Ti film (100nm of thickness), aluminum film (350nm of thickness) containing silicon, and Ti film (50nm of thickness). In this way, a source electrode and source wiring, a connection electrode, a drawer electrode, a current supply line, etc. are formed suitably. In addition, the drawer electrode for taking gate wiring and contact which were covered with the interlayer insulation film forms the input/output terminal section by which it was prepared in the edge of gate wiring and two or more electrodes for connecting with an external circuit or an external power were prepared also in the edge of other wiring of each.

[0137] The picture element part 901 equipped with two or more n channel molds TFT903 or p channel molds TFT904 can be formed in the drive circuit 902 which has the CMOS circuit which combined the n channel mold TFT905, the p

channel mold TFT906, and these complementary as mentioned above, and one pixel.

[0138] Subsequently, 3rd interlayer insulation film 809b which consists of an inorganic insulating material ingredient is formed on 2nd interlayer insulation film 809a. Here, 200nm silicon nitride film 809b is formed by the spatter.

[0139] Subsequently, the contact hole which reaches the connection electrode 841 formed in contact with the drain field of TFT904 for current control which consists of a p channel mold TFT is formed. Subsequently, the pixel electrode 834 is formed so that it may lap in contact with the connection electrode 841. In this example, in order that the pixel electrode 834 may be operated as an anode plate of an organic light emitting device and may make a pixel electrode and a substrate pass luminescence of an organic light emitting device, let it be the transparence electric conduction film.

[0140] Subsequently, the inorganic insulating material 842 is formed in both ends so that the edge of the pixel electrode 834 may be covered. 842 is formed by the insulator layer which contains silicon by the spatter, and should just carry out patterning. Moreover, it may replace with the inorganic insulating material 842, and the bank which consists of an organic insulating material may be formed.

[0141] Subsequently, both ends form the cathode 844 of the EL layer 843 and an

organic light emitting device on the pixel electrode 834 covered with the inorganic insulating material 842. What is necessary is just to form with the ink jet method, vacuum deposition, a spin coating method, etc. as the membrane formation approach of the EL layer 843.

[0142] What is necessary is just to form EL layer (layer for moving luminescence and the carrier for it) as an EL layer 843, combining freely a luminous layer, a charge transportation layer, or a charge impregnation layer. For example, what is necessary is just to use a low-molecular system organic electroluminescence ingredient and a macromolecule system organic electroluminescence ingredient. Moreover, the thin film which consists of luminescent material (singlet compound) which emits light by singlet excitation as an EL layer (fluorescence), or the thin film which consists of luminescent material (triplet compound) which emits light by triplet excitation (phosphorescence) can be used. Moreover, it is also possible to use inorganic materials, such as silicon carbide, as a charge transportation layer or a charge impregnation layer. These organic electroluminescence ingredients and inorganic materials can use a well-known ingredient.

[0143] Moreover, it is made desirable to use a metal with a small work function (metallic element which belongs to one group of a periodic table or two groups typically), and the alloy containing these as an ingredient used for cathode 844.

Since luminous efficiency improves the more the more a work function is small, the alloy ingredient which contains Li (lithium) which is one of the alkali metal as an ingredient used for cathode especially is desirable.

[0144] Subsequently, the wrap protective coat 846 is formed for cathode 844. In order to ease the membrane stress of a protective coat 846, it is [that what is necessary is just to form the insulator layer which uses silicon nitride or oxidation silicon nitride as a principal component by the spatter as a protective coat 846] desirable to form a buffer layer 845. A protective coat 846 protects from the exterior that the matter to which degradation by oxidation of EL layers, such as moisture and oxygen, is urged invades. Also being able to prevent a protective coat from mixing of the impurity from 844 in the case of membrane formation that what is necessary is just to form the insulator layer which uses oxidation silicon or oxidation silicon nitride as a principal component by the spatter as a buffer layer 845. However, it is not necessary to prepare a protective coat etc. in the input/output terminal section with the need of connecting with FPC later.

[0145] The phase which the process so far ended is drawing 6 . In addition, although drawing 6 showed switching TFT903 and TFT (TFT904 for current control) which supplies a current to an organic light emitting device, it cannot be overemphasized that various circuits which consist of two or more TFT(s) etc. may be established in the point of this gate electrode of TFT, and it is not limited

especially.

[0146] Subsequently, it is desirable to intercept an organic light emitting device completely from the outside, and to protect from the exterior that the matter to which degradation by oxidation of EL layers, such as moisture and oxygen, is urged invades by enclosing the organic light emitting device which has cathode, an organic compound layer, and an anode plate at least with a closure substrate or a closure can.

[0147] Subsequently, FPC (flexible print circuit) is stuck on each electrode of the input/output terminal section by anisotropy electric conduction material. Anisotropy electric conduction material consists of resin and the conductive particle of dozens - the diameter of hundreds of micrometers with which Au etc. was plated by the front face, and wiring formed in each electrode of the input/output terminal section and FPC of the conductive particle connects it electrically.

[0148] Moreover, the color filter 421 corresponding to each pixel is formed in a substrate 400. A circular polarization of light plate is lost with the need by forming a color filter 421. Furthermore, as long as there is need, other optical films may be prepared. Moreover, IC chip etc. may be made to mount.

[0149] The luminescence equipment of the module mold to which FPC was connected at the above process is completed.

[0150] Moreover, this example is freely combinable with the gestalt 1 of operation, or the gestalt 2 of operation.

[0151] The plan and sectional view of luminescence equipment (it is also called EL module) of a module mold which are obtained according to the [example 2] example 1 are shown.

[0152] The plan in which drawing 7 (A) shows EL module, and drawing 7 (B) are the sectional views which cut drawing 7 (A) by A-A'. In drawing 7 (A), the substrate insulator layer 401 is formed in substrates 400 (for example, heat resisting glass etc.), and a picture element part 402, the source side drive circuit 404, and the gate side drive circuit 403 are formed on it. These picture element parts and drive circuits can be obtained if the above-mentioned example 1 is followed.

[0153] Moreover, 419 is a protective coat and a picture element part and the drive circuit section are covered by the protective coat 419. Moreover, it closes by the covering material 420 using adhesives. The covering material 420 should just enclose inert gas with the opening of EL layer and covering material using closure substrates (a glass substrate, plastic plate, etc.). A drying agent may be prepared in the covering material 420 with a double-sided tape etc.

[0154] In addition, 408 is wiring for transmitting the signal inputted into the source side drive circuit 404 and the gate side drive circuit 403, and receives a

video signal and a clock signal from FPC (flexible print circuit)409 used as an external input terminal. In addition, although only FPC is illustrated here, the printed-circuit base (PWB) may be attached in this FPC. Not only the body of luminescence equipment but the condition that FPC or PWB was attached in it shall be included in the luminescence equipment in this specification.

[0155] Next, cross-section structure is explained using drawing 7 (B). The substrate insulator layer 401 is formed in contact with a substrate 400 top, the picture element part 402 and the gate side drive circuit 403 are formed above the insulator layer 401, and a picture element part 402 is formed of two or more pixels containing the pixel electrode 412 electrically connected to TFT411 for current control, and its drain. Moreover, the gate side drive circuit 403 is formed using the CMOS circuit which combined the n channel mold TFT413 and the p channel mold TFT414.

[0156] What is necessary is just to produce these TFT(s) (for 411, 413, and 414 to be included) according to the n channel mold TFT of the above-mentioned example 1, and the p channel mold TFT of the above-mentioned example 1. Although drawing 7 showed only TFT (TFT411 for current control) which supplies a current to an organic light emitting device, it cannot be overemphasized that various circuits which consist of two or more TFT(s) etc. may be established in the point of this gate electrode of TFT, and it is not limited

especially.

[0157] In addition, the example 1 -- following -- the same substrate top -- a picture element part 402 and the source side drive circuit 404 -- and it forms gate side drive circuit 403.

[0158] The pixel electrode 412 functions as cathode of an organic light emitting device (OLED). Moreover, the inorganic insulating material 415 is formed in the both ends of the pixel electrode 412, and the anode plate 417 of the organic compound layer 416 and a light emitting device is formed on the pixel electrode 412.

[0159] What is necessary is just to form an organic compound layer (layer for moving luminescence and the carrier for it) as an organic compound layer 416, combining freely a luminous layer, a charge transportation layer, or a charge impregnation layer.

[0160] An anode plate 417 functions also as wiring common to all pixels, and is electrically connected to FPC409 via the connection wiring 408. Furthermore, all the components contained in a picture element part 402 and the gate side drive circuit 403 are covered by the protective coat 419.

[0161] Moreover, a protective coat may be prepared all over including the rear face of a substrate 400. Here, it is required for the part in which an external input terminal (FPC) is prepared to warn against forming a protective coat. A

protective coat may not be made not to be formed using a mask, and a protective coat may not be made not to be formed by covering a part for an external input terminal area on tapes, such as Teflon (trademark) used as a masking tape with a CVD system. What is necessary is just to use a silicon nitride film, the DLC film, or the AlNXY film as a protective coat 419.

[0162] By enclosing a light emitting device by the protective coat 419 with the above structures, a light emitting device can be completely intercepted from the outside, and it can protect from the exterior that the matter to which degradation by oxidation of organic compound layers, such as moisture and oxygen, is urged invades. Therefore, reliable luminescence equipment can be obtained. Moreover, the process from membrane formation of EL layer to enclosure may be performed using the equipment shown in drawing 4 .

[0163] Moreover, a pixel electrode is made into an anode plate, the laminating of the cathode is carried out to an organic compound layer, and drawing 7 is good also as a configuration which emits light to hard flow. The example is shown in drawing 8 . In addition, since it is the same, a plan is omitted.

[0164] The cross-section structure shown in drawing 8 is explained below. An insulator layer 610 is formed on a substrate 600, the picture element part 602 and the gate side drive circuit 603 are formed above the insulator layer 610, and a picture element part 602 is formed of two or more pixels containing the pixel

electrode 612 electrically connected to TFT611 for current control, and its drain.

Moreover, the gate side drive circuit 603 is formed using the CMOS circuit which combined the n channel mold TFT613 and the p channel mold TFT614.

[0165] What is necessary is just to produce these TFT(s) (for 611, 613, and 614 to be included) according to the n channel mold TFT of the above-mentioned example 1, and the p channel mold TFT of the above-mentioned example 5. In addition, although drawing 8 showed only TFT (TFT611 for current control) which supplies a current to an organic light emitting device, it cannot be overemphasized that various circuits which consist of two or more TFT(s) etc. may be established in the point of this gate electrode of TFT, and it is not limited especially.

[0166] The pixel electrode 612 functions as an anode plate of an organic light emitting device (OLED). Moreover, the inorganic insulating material 615 is formed in the both ends of the pixel electrode 612, and the cathode 617 of the organic compound layer 616 and a light emitting device is formed on the pixel electrode 612.

[0167] Cathode 617 functions also as wiring common to all pixels, and is electrically connected to FPC609 via the connection wiring 608. Furthermore, all the components contained in a picture element part 602 and the gate side drive circuit 603 are covered by the protective coat 619. Although not illustrated here,

as shown in the gestalt 2 of operation, before forming a protective coat 619, it is desirable to prepare a buffer layer. Here, sequential membrane formation of the oxidation silicon film which serves as a buffer layer by the spatter on the cathode 617 which consists of transference electric conduction film, and the silicon nitride film used as a protective coat is carried out.

[0168] Furthermore, it sticks with the covering material 620 and adhesives. Moreover, in order to raise color purity, as shown in the gestalt 1 of the above-mentioned implementation, the color filter 621 corresponding to each pixel is formed in the covering material 620. It becomes unnecessary to form a circular polarization of light plate by forming this color filter 621. Furthermore, a drying agent may be installed in the covering material 620.

[0169] Moreover, in drawing 8 , since the pixel electrode was made into the anode plate and the laminating of the cathode was carried out to the organic compound layer, the luminescence direction is the direction of the arrow head shown in drawing 8 .

[0170] Moreover, although the top gate mold TFT was explained as an example here, it is possible to apply this invention regardless of TFT structure, for example, it is possible to apply to the bottom gate mold (reverse stagger mold) TFT or the order stagger mold TFT.

[0171] Moreover, this example is freely combinable with any 1 of the gestalt 1 of

operation, the gestalt 2 of operation, and the examples 1.

[0172] [Example 3] this invention can be carried out and EL module (a active-matrix mold EL module, passive mold EL module) can be completed. That is, all the electronic equipment incorporating them is completed by carrying out this invention.

[0173] As such electronic equipment, a video camera, a digital camera, a head mount display (goggles mold display), car navigation, a car stereo, a personal computer, Personal Digital Assistants (a mobile computer, a cellular phone, or digital book), etc. are mentioned. Those examples are shown in drawing 9 and drawing 10 .

[0174] Drawing 9 (A) is a personal computer and contains a body 2001, the image input section 2002, a display 2003, and keyboard 2004 grade.

[0175] Drawing 9 (B) is a video camera and contains a body 2101, a display 2102, the voice input section 2103, the actuation switch 2104, a dc-battery 2105, and television section 2106 grade.

[0176] Drawing 9 (C) is a mobile computer (Mobile computer), and contains a body 2201, the camera section 2202, the television section 2203, the actuation switch 2204, and display 2205 grade.

[0177] Drawing 9 (D) is a goggles mold display, and contains a body 2301, a display 2302, and arm section 2303 grade.

[0178] Drawing 9 (E) is a player using the record medium (it is hereafter called a record medium) which recorded the program, and contains a body 2401, a display 2402, the loudspeaker section 2403, a record medium 2404, and actuation switch 2405 grade. In addition, this player can use music appreciation, movie appreciation, a game, and the Internet, using DVD (Digital Versatile Disc), CD, etc. as a record medium.

[0179] Drawing 9 (F) is a digital camera and contains a body 2501, a display 2502, an eye contacting part 2503, the actuation switch 2504, the television section (not shown), etc.

[0180] Drawing 10 (A) is a cellular phone and contains a body 2901, the voice output section 2902, the voice input section 2903, a display 2904, the actuation switch 2905, an antenna 2906, and image input sections (CCD, image sensors, etc.) 2907 grade.

[0181] Drawing 10 (B) is pocket books (digital book), and contains a body 3001, displays 3002 and 3003, a storage 3004, the actuation switch 3005, and antenna 3006 grade.

[0182] Drawing 10 (C) is a display and contains a body 3101, susceptor 3102, and display 3103 grade.

[0183] The display incidentally shown in drawing 10 (C) is a minor mold or a large-sized thing, for example, a thing with a screen size of 5-20 inches.

Moreover, in order to form the display of such size, it is desirable that one side of a substrate mass-produces by performing multiple picking using what is 1m.

[0184] As mentioned above, the applicability of this invention is very wide, and it is possible to apply to the production approach of the electronic equipment of all fields. Moreover, the electronic equipment of this example is realizable even if it uses the configuration which consists of combination like the gestalt 2 of gestalt 1 implementation of operation, an example 1, or example 2 throat.

[0185]

[Effect of the Invention] Since a very expensive circular polarization of light film can be made unnecessary, a manufacturing cost is reducible with this invention.

[0186] Moreover, highly-minute-izing, a raise in a numerical aperture, and high-reliability are realizable with this invention as a full color flat-panel display using the luminescent color of red, green, and blue.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing the plan and sectional view of a pixel (3x3).

[Drawing 2] It is the graph which shows the relation between brightness and an

electrical potential difference.

[Drawing 3] It is drawing showing the plan and sectional view of a pixel (3x3).

[Drawing 4] It is drawing showing the manufacturing installation of this invention.

(Gestalt 2 of operation)

[Drawing 5] It is drawing showing the laminated structure of this invention.

(Gestalt 2 of operation)

[Drawing 6] Drawing showing the configuration of a active-matrix mold EL display.

[Drawing 7] Drawing showing the configuration of a active-matrix mold EL display.

[Drawing 8] Drawing showing the configuration of a active-matrix mold EL display.

[Drawing 9] Drawing showing an example of electronic equipment.

[Drawing 10] Drawing showing an example of electronic equipment.